

11-15430
00-00219
3-01

발간등록번호

11-1543000-002193-01

가공육에 사용되는 유해 발색제 보존제 대체소재 개발 및 산업화

최종보고서

2017

농림축산식품부

고부가가치식품기술개발사업 R&D Report

가공육에 사용되는 유해 발색제, 보존제 대체소재 개발 및 산업화 최종보고서

2017. 12. 31.

주관연구기관 / (주)우진푸드
제1협동연구기관 / 경남과학기술대학교
제2협동연구기관 / 경상대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 "기공육에 사용되는 유해 발색제, 보존제 대체소재 개발 및 산업화"(개발기간: 2016. 07. 07 ~ 2017. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 02. 15.

주관연구기관명 : ㈜우진푸드 (대표자) 신남정

제1협동연구기관명 : 경남과학기술대학교 산학협력단 (대표자) 전중창

제2협동연구기관명 : 경상대학교 산학협력단 (대표자) 성종일

주관연구책임자 : 빅대산

제1협동연구책임자 : 진삼

제2협동연구책임자 : 양한

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

보고서 요약서

과제고유번호	316064-02-1-HD030	해당 단계 연구 기간	2016.07.07. ~ 2017.12.31	단계 구분	(2년차)/ (2년차)
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	고부가가치식품기술개발			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부과제명	가공육에 사용되는 유해 발색제, 보존제 대체소재 개발 및 산업화			
연구책임자	박태선	해당단계 참여 연구원 수	총: 14 명 내부: 14 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 240,000 천원 민간: 80,000 천원 계: 320,000 천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 14 명 내부: 14 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 410,000 천원 민간: 140,000 천원 계: 550,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	주관연구 (주)우진푸드 제1협동 경남과학기술대학교 동물소재공학과 제2협동 경상대학교 축산생명학과			참여기업명	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)				보고서 면수	444

국문 요약문

		코드번호	D-01
<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>○ 연구의 최종 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아질산나트륨 대체를 위한 천연 유래 발색제, 색소 및 향균제 개발 - 천연 소재 유래 특정 성분을 강화와 오염 최소화 제조 공정 설계 및 산업화 <p>○ 연구의 세부 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아질산나트륨 대체 천연 발색제 발굴 및 추출 방법에 따른 효과 검증 - 천연 색소 발굴, 기능성 구멍 및 염착기술 개발 - 아질산나트륨 대체 천연 향균제 발굴 및 기능성 구멍 - 천연 발색제, 색소 및 향균제 병용 육제품 표준공정 개발 - 천연 발색제, 색소 및 향균제 병용 효과 구멍 및 육제품 유통기한 설정 - 기 개발 육제품의 오염 최소화 제조 공정 설계 - 개발 육제품의 B2B 시장 진입 및 산업화 <p>○ 아질산나트륨 대체 천연 발색제 및 색소 발굴 및 육제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 천연 소재 유래 발색제 발굴 및 추출법 개발 - 천연 소재 유래 색소 발굴, 추출법 및 염착기술 개발 - 미생물 소재 유래 색소물질 발굴 및 추출법 개발 - 천연 소재 유래 발색제 및 색소를 적용한 육제품 표준공정 개발 및 유통기한 설정 <p>○ 아질산나트륨 대체 천연 향균제 발굴 및 육제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 천연 소재 유래 향균물질 추출 및 향균성 검증 - 육제품 내 천연향균물질 적용 연구 및 육제품 개발 - 천연 발색제, 색소 및 향균제 병용 효과 검증 및 육제품 유통기한 설정 <p>○ 개발 육제품 생산라인 구축 및 산업화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 육제품의 천연 발색제, 색소 및 향균제 활용을 위한 수요조사 - 개발 육제품의 오염 최소화 생산라인 구축 및 품질 피드백 관리 - 개발 육제품의 B2B 시장 진입 및 산업화 		
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아질산나트륨을 대체할 수 있는 천연 발색제, 색소 및 향균제 개발 - 건강 지향형 천연 육제품의 산업체 기술이전 후 산업화 - 천연물질 활용 기술을 다른 식품개발에 응용 및 기술이전 - 논문 SCI 3건, 학술발표 3건, 특허출원 2건, 소재 개발 9건 달성 <p>○ 경제, 산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 합성첨가물을 줄여 국민 건강증진에 이바지 - 고품질 건강지향성 육가공제품을 생산함으로써 육가공산업의 발전에 기여 - 가공식품의 품질 향상을 통해 식품업체와 농업의 국제 경쟁력을 제고 - 제품화 6건 및 매출액(연간) 600백만원 		

<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>○ 활용계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 천연 발색제, 색소 및 향균제는 특허를 출원하여 산업체에 이전 - 주관연구기관이 제품화 하여 산업화 - 천연 소재를 활용한 다양한 육제품 개발 - 연구개발 과정에 참여한 대학원생을 해당 기업 또는 관련 기업 등에 취업 <p>○ 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유해 발색제의 섭취 감소로 국민건강 증진에 이바지 및 소비자 신뢰도 상승 - 육가공품의 부가가치 증대에 기여 - 수입육가공품에 대한 국제 경쟁력 제고 				
<p>중심어 (5개 이내)</p>	<p>아질산나트륨</p>	<p>천연 발색제</p>	<p>천연 색소</p>	<p>천연 향균제</p>	<p>육제품</p>

< SUMMARY >

		코드번호	D-02
Purpose& Contents	<p>○ Final goal of research</p> <ul style="list-style-type: none"> - Development of natural coloring agents, pigments and antimicrobial agents for replace sodium nitrite - Establishment of minimized pollution production line of meat products <p>○ Detailed goal of research</p> <ul style="list-style-type: none"> - Development of investigation and extraction method of natural coloring agent replacing sodium nitrite - Development of natural coloring agent, functional and dyeing technology - Discovery of natural antimicrobial substitute for sodium nitrite and functional study - Development of standard process for natural coloring agent, pigment and antibiotics - Effects of combination of natural coloring agent, pigment and antibacterial agent on shelf life and meat product shelf life - Minimization of contamination of meat products - B2B market entry and industrialization of developed meat products <p>○ Development of sodium nitrite alternative natural coloring agent and coloring matter and meat product</p> <ul style="list-style-type: none"> - Development and extraction of natural coloring agents based on agricultural products - Development of natural dye based on agricultural products, extraction method and dyeing technology - Development and extraction of microbial-based natural coloring matter - Development of standard process for natural coloring agent and coloring products and expiration date <p>○ Natural antimicrobial agent alternative to sodium nitrite and development of meat products</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraction of antimicrobial substances using agricultural products and herbal materials and verification of antibacterial activity - Application of natural antimicrobial materials in meat products and meat product development - Verification of effect of combination of natural coloring agent, pigment and antibiotics, and shelf life of meat product <p>○ Development of meat production line and industrialization</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demand for the use of natural coloring agents, pigments and antibacterial agents in meat products 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Minimization of contamination of developed meat products Establishment of production line and quality feedback management - B2B market entry and industrialization of developed meat products 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ Technical <ul style="list-style-type: none"> - Development of natural coloring agents, pigments and antibacterial agents to replace sodium nitrite - Industry-oriented industrialization of health-oriented natural meat products after industrialization - Application and technology transfer of natural material utilization technology to other food development - Thesis three SCI articles, three academic conference, two patent applications and registration, nine material development ○ Economic and Industrial <ul style="list-style-type: none"> - Contributes to the promotion of public health by reducing synthetic additives - Contributing to the development of meat processing industry by producing high quality health-oriented meat processing products - Improve international competitiveness of food companies and agriculture by improving quality of processed foods - Six commercialization and sales (annual) of 600 million KRW 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilization plan <ul style="list-style-type: none"> - Patented the natural coloring agent, pigment and antibacterial agent developed and transferred to the industry - Industrialization from superintendent research institute - Registration of additives to apply to food group - Graduate students participating in the research and development process are employed in the relevant companies or related companies ○ Expected Effect <ul style="list-style-type: none"> - Reduction of harmful coloring agent contributes to national health promotion and rising consumer confidence - Contribution to increase value added of meat processing products - Enhance international competitiveness of processed meat products 				
Keywords	Sodium nitrite	Natural coloring agent	Natural pigment agent	Natural antimicrobial agent	Meat products

< Contents >

1. Overview of the research and development	1
2. Present development of technologies in South Korea and overseas	5
3. Scope and results of the study	15
4. Degree of achievement of research goals, and contribution to related areas	425
5. Plan for utilizing study results, etc	426
6. Information on overseas scientific technology, collected during the study	427
7. Security grade of the research and development outcomes ...	428
8. Current overview of research facilities and equipment that have been registered with the national science and technology information system	428
9. Performance record of safety actions for the laboratory, etc., following implementation of the research and development task	428
10. Representative study outcomes of the research and development task	429
11. Other matters	430
12. References	430

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요	1
2. 국내외 기술개발 현황	5
3. 연구수행 내용 및 결과	15
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	425
5. 연구결과의 활용계획 등	426
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	427
7. 연구개발성과의 보안등급	428
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	428
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	428
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	429
11. 기타사항	430
12. 참고문헌	430

〈별첨〉 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

코드번호

D-03

1-1. 연구개발 목적

- 육제품에서 발색제 및 보존제로 사용되는 각종 화학첨가제 특히 아질산나트륨을 천연소재 유래 물질로 대체하여 천연 육제품을 개발하고, 육제품에 천연 발색제, 색소 및 항균효과를 가진 천연소재 유래 특정 성분을 강화시킨 육제품을 개발하여 산업화하는 것이다.

1-2. 연구개발의 필요성

- 새로운 육제품에 대한 수요가 증가하고 있다.
 - 2014년 기준, 육제품의 국내 생산량은 211,109톤 이며 수입량은 12,083톤이다. 또한 소비량은 꾸준히 증가하여 201,955톤에 달함. 앞으로도 지속적으로 생산량 및 소비량의 증가가 예상된다.
 - 아질산나트륨의 대체제 및 저감화에 대한 연구는 1970년경부터 80년대까지 염지육제품에서 다양한 시도가 활발히 이루어졌다.
 - 그러나 아직까지도 아질산나트륨을 사용하지 않고 *Clostridium*속으로부터의 위험 요소를 제거하면서 색상 등 기능을 유지할 수 있는 물질 및 기술은 아직 개발되지 않고 있다.
 - 또한 지금까지 육제품에서 아질산나트륨을 완전히 제거하지는 못 하고 그 양을 줄이기 위한 다양한 시도가 이루어졌다.
 - 이처럼 아질산나트륨의 유해 논쟁은 계속되고 있고 소비자들은 육제품의 안전성에 대한 확신을 갖지 못함으로써 육제품의 소비에 영향을 주고 있어 반드시 이를 대체할 새로운 육제품의 개발이 국가적인 차원에서 이뤄져야 할 것이다.
 - 그러므로 기존의 육제품 제조방법과는 다른 소비자의 기호에 맞춘 새로운 육제품의 개발이 절실하다.
- 소비 트렌드에 맞는 연구개발이 필요하다.
 - 현 육가공산업현장의 생산기술 수준의 경우 일반적인 햄 및 소시지류와 단순 절단한 육에 양념을 배합하는 양념육 및 육을 이용하여 포를 뜨거나 갈아서 제조하는 햄버그 패티 등의 제품 생산에 관한 기초기술은 정립 및 활용되고 있으나,
 - 단지 맛을 창출하기 위해 향신료 등을 배합하여 제품을 생산하는 수준에 머무르고 있어, 안전한 육제품 및 합성첨가제를 사용하지 않는 제품을 선호하는 소비자들의 기호에 부응하기 위한 제조방법 및 제품 개발이 절실히 요구된다.

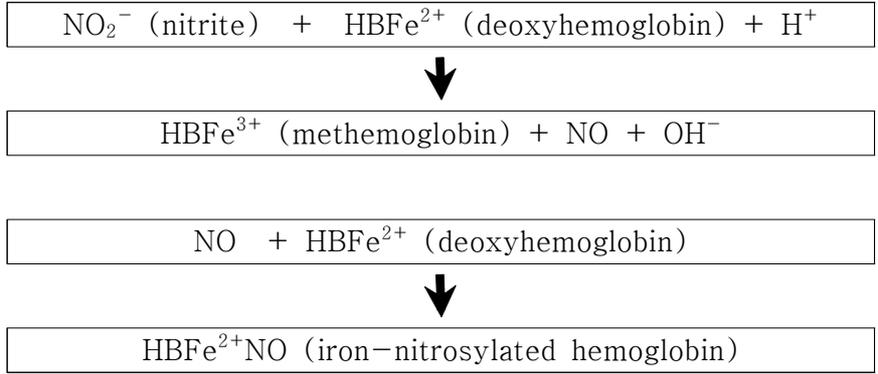


그림 3. 아질산과 일산화질소의 hemoglobin과의 결합

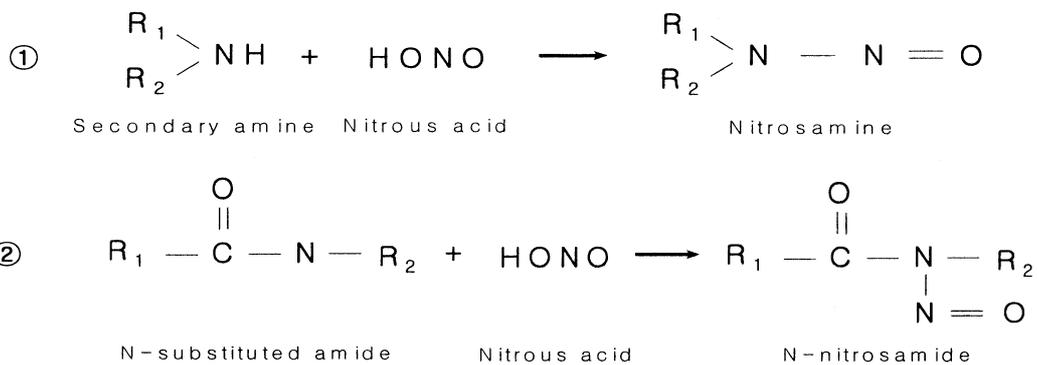


그림 4. 나이트로사민의 형성 과정

- 아질산나트륨 관련 연구에는
 - 아질산염은 다량 섭취시 발암물질의 생성과 급성 청색증(methemoglobinemia)을 유발하여(그림 3, 4) 산소운반 능력을 저하시키는 보고(Hotchkiss와 Cassens, 1987) 등이 있으며,
 - 아질산염이 질산염을 생성하고 이어 N₂O₂(이산화아질소)를 생성하는데, 이는 단백질, thiols, 콜레스테롤, 헤모프로테인과 지질 등과 쉽게 반응한다는 보고(Hotchkiss와 Cassens, 1987; Ito 등, 1983)
 - 그리고 식이 또는 음용수내에 아질산염을 급여한 rat들에 관한 연구에서 종양이 증가하였다는 보고(Aoyagi 등, 1980; Mirvish 등, 1980)가 있다.
 - 반면, 다른 연구들에서는 아질산 급여와 종양 발생 간에 관련이 없다는 보고가 있다 (Maekawa 등, 1982; Grant & Butler, 1989).
 - 이러한 아질산나트륨의 소비와 인체에서의 좋지 않은 문제점과의 상관관계에 대한 동물 실험과 역학 조사 결과는 일치하지 않고 있고 직접적인 발암 물질인지에 대하여는 논쟁이 되고 있다. 이에 소비자들의 육제품에 대한 인식저하가 확산되고 있는 실정이다.
- 이러한 가운데, 최근 세계 암 연구기구(International Agency for Research on Cancer, IARC)에서 육제품에서 발색제 및 향균제로 쓰이는 아질산나트륨을 ‘**1군발암물질**’로 분류하면서 육제품에서 가장 이슈화 되고 있음. 이로 인해 소비자들의 아질산나트륨에 대한 인식이 때

우 부정적인 상황이다.

- 그러므로 안전한 육제품을 생산하기 위한 **연구개발 및 기반 기술 확보**와 육제품 제조 시, **아질산나트륨의 기능을 대체하는 천연물질 소재에 대한 연구개발**이 필요하다.

○ **천연 물질 유래 소재에 대한 연구개발이 필요하다.**

- 육제품 제조 시, 보존제 및 발색제 등 다양한 첨가제가 들어가지만 대부분 합성첨가제로 이루어져 있다. 대표적인 합성첨가제로는 발색 및 보존의 역할을 하는 아질산나트륨이 있다.
- 합성 보존재인 인산나트륨이나 솔빈산칼륨은 식염과 같이 혼합하여 작용하게 되면, 단백질의 용출성을 증대시키고, 육제품의 보수력 향상, 결합력 증가, 색택의 안정화, 항산화 능력 및 육질 개선을 목적으로 다양하게 이용되어 왔다(Bendall, 1954).
- 하지만 인산나트륨은 과량 섭취 시 칼슘의 이상대사를 가져와 뼈와 신장의 이상 및 빈혈 등을 유발하기 때문에 최근 소비자들은 화학물질보다는 천연물질에 대한 관심이 증대되고 있다.
- 식품첨가물은 우리 몸 안에 들어오면 50~80%만 배출되고 나머지는 몸속 지방에 쌓인다. 그뿐만 아니라 몸 안에 있는 식품첨가물들이 서로 결합하여 더욱 무서운 독성을 가진 화학물질로 변하기도 한다. 따라서 이들 보존제의 대체 물질에 대한 깊이 있는 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.
- 또한 국내에는 많은 생약류 식물이 존재한다. 그리고 생약류 식물들을 치료목적으로 많이 이용되고 있으며, 이들의 항산화 및 항균성에 관한 연구 또한 진행되고 있고 많은 결과물들이 발표되었다. 그러나 육가공에 접목하여 이용한 사례는 극히 드물며 현재에도 이와 관련된 연구가 미진한 상태이다.
- 그러므로 육제품 제조 시, 아질산나트륨의 기능을 대체하는 **천연물질 소재에 대한 연구개발**이 필요하다.

1-3. 연구개발 범위

가. 1차년도

■ 주관연구기관(우진푸드)

① 개발 목표

- 천연 발색제, 색소 및 항균제 적용 시제품 생산 및 피드백 관리

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연물 소재 활용을 위한 수요조사

- 천연물 소재 적용 개발제품 선택(육제품 품목제조보고서 및 육가공제품의 유형 활용, 레시피 조사)
- 경제성분석(판매가격, 원부재료비 계산 및 천연물 도입가격 산출, LCF program)
- 천연물 적용제품 가이드라인 제시(협동연구기관 1 및 2)

- 아질산나트륨 대체 천연물 적용 시제품 생산 및 품질 피드백 관리

- 천연 발색제 및 보존제 적용 시제품 생산(소시지, 햄, 훈제제품)
- 품질개선 및 연구 가이드라인 제시

■ 제1 협동연구기관(경남과학기술대)

① 개발 목표

- 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴 및 검증

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연 발색제(셀러리분말 등), 색소(레드비트 포함 3종) 발굴 및 검증 (색소생성 미생물 1종 포함)
 - 발색제, 색소 추출 및 농축 방법 개발(추출방법 및 미생물 배양조건 등)을 통한 최적 생산 공정 확립
 - 추출물의 이화학적 특성 분석(pH, 일반성분, 아질산이온, 색소성분 등)
 - 천연 색소의 적용 및 염착성 규명(pH, 용해성 및 안정성 연구, 착색, 저장 변색 등)
 - 단백질 변색방지 핵심연구(산소화 및 산화 마이오글로빈 분석, 단백질산화 및 천연물의 항산화능 분석)

■ 제2 협동연구기관(경상대)

① 개발 목표

- 아질산나트륨 대체 천연 향균제 발굴 및 검증

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연 향균제 발굴 및 검증
 - 천연 향균 소재 탐색과 이용가능성 조사: 자몽종자추출물 및 삼백초 등 생약류 3종
 - 추출방법 및 농축방법을 통한 최적의 천연 향균제 생산 공정을 확립
 - 천연소재 기반 유효성분 검증: 총페놀함량, DPPH 라디칼소거능 등
- 탐색된 향균 물질의 향균력 검증
 - 탐색된 향균 물질을 이용한 향균력 검증: 총균, 대장균 및 클로스트리듬 속(*C. perfringens* 등)에 대한 향균력 검증
 - 탐색된 천연 향균제와 발색제 시너지 효과 검증 : 클로스트리듬속(*C. perfringens* 등)에 대한 향균력 검증

나. 2차년도

■ 주관연구기관(우진푸드)

① 개발 목표

- 천연 발색제, 색소 및 향균제 함유 육제품의 오염 최소화 생산라인 구축 및 산업화

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 및 향균제 함유 육제품 생산라인 구축 및 산업화
 - 개발 천연 발색제, 색소 및 향균제의 원가 절감방안 분석(대량구입처 협약)
 - 개발 육제품의 오염 최소화 생산라인 구축 및 산업화
 - 완제품 생산비 및 유통가격 결정(심층분석)
 - 상품등록, 제품구성표, 제조공정도, 공정별 작업표준서 및 품목제조보고서 작성 및 신고
- 개발 육제품 B2B 시장 진입 전략 수립 및 판매경로 다양화

- 유통망 다양성 모색(급식, 홈쇼핑 및 인터넷 판매)
- 개발 천연 발색제, 색소 및 향균 소재의 산업화
- 천연 발색제, 색소 및 향균제의 대량 생산 방법 검증
- 천연 발색제, 색소 및 향균제의 산업화 준비

■ 제1 협동연구기관(경남과학기술대)

① 개발 목표

- 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 함유 육제품 개발 및 유통품질 분석

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 함유 육제품 3종 개발 및 유통품질 특성 분석
 - 육제품에 천연 발색제 및 색소 최적 첨가수준 결정
 - 천연 발색제, 색소 함유 육제품 3종 레시피 개발(소시지, 햄, 훈제품 등)
 - 육제품 제조 및 품질분석(일반성분, pH, 육색측정, 조직특성, 관능검사, 지방산패도, 잔존아질산이온, 저장특성 등)
 - 시제품 품질 및 저장성 분석(일반성분, pH, 육색측정, 조직특성, 관능검사, 지방산패도, 잔존아질산이온, 저장특성 등)
- LCF 프로그램에 의한 배합기술 제2협동연구기관에 제공
- 천연 발색제, 색소 최적 적용조건 제2협동연구기관에 제공

■ 제2 협동연구기관(경상대)

① 개발 목표

- 아질산나트륨 대체 천연 향균제 단독과 천연 발색제 및 색소 병용 제품 개발 및 유통품질 분석

② 개발 내용 및 범위

- 아질산나트륨 대체 천연 향균제 함유 육제품 3종 개발 및 유통품질 특성 분석
 - 향균력 검증을 위한 천연 향균제의 육제품 최적 첨가수준 결정
 - 천연향균 물질을 첨가한 시제품의 품질특성 및 최소 저장성 구명(일반성분, pH, 육색, 조직특성, 가열감량, 지방산패도, 단백질산화, 미생물안전성, 관능평가, 저장특성)
- 아질산나트륨 대체 천연 향균제와 발색제 및 색소 병용 육제품 3종 개발 및 유통품질 특성 분석
 - 천연 향균제와 발색제 및 색소 병용 육제품 3종 개발(소시지, 햄, 훈제품 등)
 - 유통품질 특성 구명 및 시제품과 시장에 판매되는 유사 기존제품 간의 품질 특성 비교 분석(일반성분, pH, 육색, 조직)

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

2-1. 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 육제품 가공 시, 첨가되는 **화학첨가제는 아질산나트륨, 질산염, 인산염, 인공합성보존제 및 합성항산화제**가 있으며, 육제품 가공 시 거의 대부분 첨가되는 화학첨가제가 아질산나트륨 또는 질산염으로 **육색고정, 풍미증진, 항균작용, 저장성 증가**를 위해 사용되고 있다.
- 하지만 아질산나트륨 및 질산염은 육가공제품에서 잔존하면서 **나이트로사민**으로 전환이 되어 **발암물질**로 전환된다는 얇은 지식들에 의해 소비자들은 이에 대한 거부감을 가지고 있다.
- 제품의 색을 더욱 붉게하기 위하여 **합성착색료**(황색 5호, 적색 40호, 수용성 안나토) 등을 첨가하고 있다.
- 현재 아질산나트륨 및 합성 착색물질 **대체제로 적색 및 홍색계열의 천연색소**를 첨가하여 아질산나트륨을 낮출 수 있는 연구가 진행되었다.
- 대표적인 것이
 - **자색고구마 분말과 자색 색소**를 이용한 소시지의 아질산염 대체 효과(이 등, 2015)
 - **렌틸과 백년초**의 혼합첨가가 소시지의 품질특성에 미치는 영향(이 등, 2015)
 - **홍국쌀** 첨가 소시지의 품질 특성(김, 2013)
 - **백년초 분말** 첨가가 소시지의 품질 특성에 미치는 영향(진 등, 2011)
 - **토마토 분말**(김 등, 2009)
 - **손바닥 선인장색소**(강과 이, 2008)
 - **비트**(장과 이, 2008)
 - **키토산, 양파즙 및 마늘즙**(박과 김, 2009)
 - **올리브**를 첨가하여 잔존 아질산염을 낮추는 연구(최, 2008)가 진행되었다.
- 미생물기반 천연색소 기술로는
 - **홍국발효 콩** 함유 현미 식초의 Tyrosinase와 Elastase의 저해작용에 미치는 영향(황 등, 2016)
 - **홍국발효**가 백태와 서리태의 생리활성 성분에 미치는 영향(진 등, 2015)
 - **홍국 분말**을 첨가한 쿠키의 품질 특성(나 등, 2013) 등이 연구되었지만,
- 색소로서 사용이 **홍국에 제한되어있는 점**과 육가공에서의 활용은 홍국 첨가가 소시지 품질특성에 미치는 영향(류, 2003) 정도에서 그쳐있으며, 식품의약품안전처에 등록된 천연색소에도 **미생물기반의 색소물질은 식물추출색소에 비해 수가 현저히 적다.**
- 기존에 상업적으로 가공되는 육제품은 **기업의 이윤 추구를 위해 저장성에 초점이 맞추어져 있다.** 이는 저장기간 동안 부패되거나 산화되면 기업의 이미지 실추 또는 손상을 입기 때문에 합성 보존제를 첨가하고 있다.
- 현재 합성보존료를 대체하기 위해 **천연 항균물질**을 연구 중에 있으나 **육제품에 적용되는 물질은 물론** 이에 대한 연구도 **아직 미진한 상태**이다.
- 천연 보존제 및 색소를 육제품에 적용한 연구로
 - **렌틸과 백년초**의 첨가가 소시지의 저장 안정성에 미치는 영향(이 등, 2015)
 - **자몽 추출물과 김치 추출 유산균** 이용한 발효소시지 개발 연구(김과 안, 2014)

- 카르노스산 화이트소시지 항산화 및 항균 효과(이 등, 2013)
- 붉은 양배추와 마늘즙 추출물의 항산화 및 항균활성 평가(민 등, 2010)
- 젖산나트륨(진 등, 1995; 국 등, 2005; 손 등, 2009; 최 등, 2009)
- Lysozyme과 자몽종자추출물(손 등, 2009)을 이용한 연구
- 그 밖에 이소플라본(이 등, 2004), 프로폴리스(한, 2003) 및 생약제의 항균성에 대한 연구는 이루어지고 있으나 육제품에 적용하여 연구된 적은 거의 없다.
- 국내 생약류의 항균에 대한 연구는
 - 한약재 복합 추출물의 항산화, 항균 및 항염 효과(이, 2015)
 - 7가지 한약재 처방전에 대한 항산화·항균·항암활성에 대한 연구(김 등, 2015)
 - 천연보존제를 위한 특정 한방처방의 추출용매에 따른 항균활성 비교(도 등, 2015)
 - 약용식물 중 황백은 부패에 관여하는 *Pseudomonas Fluorescens*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconstoc mesenteroides*, *Saccharomyes cerevisiae*균에 대해 항균성이 있다(Lee 등, 1991)
 - 황련추출물인 berberine은 항균성이 있는 것으로 밝혀졌으며,
 - 감초와 혼합 및 pH를 증가시킬수록 더욱 강한 항균성(Oh 등, 1998)
 - 이러한 생약추출물의 육제품으로 적용은 미미한 실정이다.

표 1. 국내 자생 생약류 항균효과

미생물	항균 생약류	문헌
<i>Bacillus subtilis</i>	단삼, 관중, 가자, 독활, 파고지, 오미자	Ahn 등. (1991)
<i>Candida albicans</i>	니모, 관중	
<i>Schizosaccharomyes</i>	지모, 관중, 원지	
<i>Streptococcus mutans</i>	관중, 단삼, 소목, 방기, 오미자, 오배자, 고삼, 목향	Lee와 Shin (1991)
<i>Bacillus cereus</i>	느릅뿌리, 질경이, 민들레	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	느릅뿌리, 질경이	

표 2. 자생 생약 유래 항균에 대한 선행연구

생약류	미생물	문헌
소목	그람양성에 대한 효과가 좋음.	이(2000)
자몽종자	그람양성에 대한 효과가 좋음.	박(2006)
황련	그람양성에 대한 효과가 좋음.	임(2008)
동백나무	<i>L. monocytogenes</i> 에 대한 효과가 뛰어남	권(2003)
삼백초	전반적으로 그람양성과 그람음성에 효과가 좋으나 특히 그람양성인 B.	고(2004)

	subtilis와 그람음성인 E. coli에 대한 효과가 좋음	
--	------------------------------------	--

○ 시장현황

- 우리나라 식품 소비는 웰빙 트렌드의 영향으로 첨가물을 줄이고 천연 첨가물로 대체하는 무첨가 식육가공품 판매가 급증하고 있으며,

표 3. 무첨가 식육가공품 판매액 변화

(판매액: 백만원, 성장률: %)

제조사	브랜드	판매액			성장률	
		2010년	2011년	2012년	2011년	2012년
사조대림	로하이	-	256	10396	-	3963.5
CJ	더 건강한	6,682	6,353	43,999	-4.9	592.5
농협 목우촌	순진무가	6	197	308	3318.7	56.0

*가공식품 세분화 시장 보고서(농림축산식품부, 한국농수산식품유통공사)

- 무첨가 식육가공품은 2010년 이후로 급격하게 판매액과 성장률이 증가하였으며, CJ의 “더 건강한” 브랜드가 2012년 약 4백 30억원의 판매를 달성하였으며, 사조대림의 경우 2012년 3963.5% 성장세를 보였다.
- 아질산나트륨 대체제로 코치닐 천연색소(동물성 색소)를 이용한 육제품 판매 증으로 CJ의 “프레시안” 제품은 월평균 10억의 매출(2010년 9월 현재)을 올렸으며, 화학첨가물인 아질산나트륨, L-글루타민산 나트륨, 합성보존료, 에리쓰르빈산나트륨, 전분 6가지가 무첨가 된 제품이다.



그림 1. 천연색소 육제품(CJ 프레시안 건강한 햄)

- 이에 육제품 관련 산업에서도 기능성 물질을 첨가한 기능성 육제품 개발이 성황리에 진행되고 있다.



그림 2. 현재 시판중인 건강지향 햄(국내 대표되는 각 기업들 육제품)

- 그러나 기능성 육제품의 다양화에 대한 개발이 필요함과 동시에 현재 시중에 판매되고 있는 육제품으로 **마늘 및 무첨가 육제품**에 국한되어 있다.

표 4. 육제품에 적용되고 있는 국내 천연색소 기술동향(김, 2007)

회사명	제품명	특성	적용제품
MSC	Red powder-N	코치닐 색소 수용성, 내열, 내광	음료, 햄, 소시지
	레드색소-LA, 락색소 LA	락색소(폐각층에서 추출) 수용성, 내열, 내광, 안정성 개선	햄류, 음료, 스낵류
두비 산업	레드칼라 LA, LA-2	락색소	햄, 소시지, 육가공
	ST- M3	코치닐색소	햄, 소시지, 육가공
에이원카프	코치닐색소	연지벌레에서 추출, 내열성, 내광성	계맛살, 딸기우유, 젤리류
서도비엔아이	레드칼라 SDP 1220M, 1250, 1224	코치닐 색소	육가공, 수산물
	레드칼라 SDL 3100, 3204, 3226	락색소	육가공

- 현재 육가공에 적용되고 있는 천연색소는 **코치닐색소, 락색소, 홍국적색소** 3가지로 국한되고 있으며, 특히 3종류의 천연색소는 **동물성 천연색소**에서 추출되기 때문에 특정 물질에 대한 알레르기가 있는 사람에게는 문제가 될 소지가 있는 것으로 알려져 있다.

○ 경쟁기관현황

- 국내 육제품 가공기술에 대해 연구하는 기관으로 **식품의약품안전처, 국립축산과학원, 국립수의과학검역원, 한국식품연구원, 국공립 및 사립대학** 그리고 육가공품을 생산하는 기업의 연구센터 등이 존재하며,
- 식품의약품안전처 첨가물포장과 최 등(2015)은 축산물 및 축산가공품에서 천연적으로 유래되는 **질산염과 아질산나트륨의 함유량**을 발표하였으며, 양념육류에서 ND~37.97mg/kg, 소시지류에서 ND~22.45mg/kg, 베이컨류에서 ND~22.45mg/kg, 식육류에서 ND~3.88mg/kg 검출되었다.
- 2009년 **국립수의과학검역원 축산물규격과**에서 식육가공품의 아질산이온 안전관리실태를 조사 보고하였으며, 식육가공품 318개 제품(소시지 152개, 햄 106개, 건조저장육류 18개, 분쇄가공육제품 17개)의 아질산이온 함량 분석결과, 평균 12.6ppm으로 허용기준(70ppm)의 약 1/5이하의 매우 낮은 수준인 것으로 확인한 것으로 보고했다.
- 2016년 **국립축산과학원 축산물이용과**에서 합성항산화제나 보존제 대신 **폴리페놀과 플라보노이드**가 풍부한 천연식재료인 **표고버섯**을 활용하면 **소시지의 산화**를 83.48% 막는다고 발표하였으며, 2000년 이후, 각 부처별 주관했던 연구과제에서 **천연물을 이용한 발색, 항산화 및 항균**에 관련한 다수의 연구가 진행되었음.

- 저염, 아질산염 대체 육제품의 유해세균 노출평가를 통한 안전기준 제시(2013)
- 고선량 방사선 적용 식품공학 융합기술 개발(2007)
- 천연벌꿀을 이용한 육가공제품(햄)의 개발(2003)
- 돈육을 이용한 고기능성 육제품 제조기술개발에 관한 연구(2000)
- 육가공품의 아질산염 저감을 위한 홍국 이용기술개발(2000) 등이다.
- 또한, 연구논문에서
 - 홍국색소(Monascus anka)(Fink-Gremmels 등, 1991; Vösgen, 1997; 송 등, 1996; 류, 2002)가 적용되었으나,
 - 신장을 손상시키는 mycotoxin인 citrinin이 많은 양 검출되는 것으로 확인되었고, 독일에서는 육제품에 사용허가가 나지 않은 상태이나(Jira, 2004; Vösgen, 1997),
 - 우리나라와 일본에서는 천연 색소로서 홍국적색소의 사용이 허가되어 있음.
 - 인디안 곤충인 Lacifer(Coccas laccae)에서 분리되어 사용하는 락색소(lac color)를 0.05%첨가하는 것이 시도 되었으며(국 등, 2003)
 - 0.2%레드비트 색소(red beet color)와 75ppm의 아질산나트륨 혼용으로 육색이 증진되었다고 보고하였다(강 & 이, 2003).
 - 미생물 제어를 위해 젖산염(진 등, 1995), 젖산나트륨과 키토산의 혼합첨가(진, 2003), 초산(염), 구연산(염), GdL, 파라하이드록시안식향산나트륨(Na-p-hydroxy benzoate), 소디움하이드로포스파이트(sodium hydrophosphite), 푸말산에스터, 젖산칼륨과 솔빈산(칼륨)(Sofos 등, 1980)들을 이용하여 아질산의 보존제 역할을 대신할 수 있는지 조사되었다(O'Boyle 등, 1990; Shahidi, 1989).
 - 또한 12만의 분자량을 가진 키토산을 0.5% 첨가(박 등, 1999)와 120kDa 키토산을 0.5% 첨가 보존효과를 보였음(윤 등, 2000).
 - 아질산염 대체물질 개발 중 항산화 효과에 대한 연구를 살펴보면 식물 추출물 중 포도씨유(Ahn 등, 2002a; Ahn 등, 2002b)
 - 로즈마리(이 등, 1997), 녹차(최 등, 2003)
 - 팽이버섯과 감이버섯(이 등, 2003), 토마토 분획물(Helser and Hotchkiss, 1994), 차류(녹차, 두충),
 - 약용식품류(어성초, 삼백초, 백화사설초) 및 해조류(이 등, 2000)의 효과를 보고하였으며,
 - 결명자, 대추, 들깨, 모과, 오미자, 오갈피 및 생강 추출물에서 모두 아질산염 소거 작용을 나타냈다(도 등, 1993).
 - 그 외 감귤껍질, 감잎, 감식초, 느릅나무, 대나무, 도라지, 마늘, 맥엽, 모과, 버섯류, 보리, 복분자, 팽이버섯, 솔잎, 순무, 쑥, 양파, 오미자, 올리브잎, 죽초액, 참깨박, 청미래 덩굴, 치커리, 취, 하수오, 홍삼, 효모, 울스파이스, 프로폴리스 등을 첨가를 통한 다양한 논문들이 시도되었으나(이 등, 2000),
 - 이들의 상호 역가비교 및 다양한 기초자료 분석이 미약한 실정임. 지금까지, 육제품의 발색과 향균성에 대해 동시에 아질산나트륨 및 보존제 100% 대체에 대한 연구와 사업화에 대한 연구는 없었다.

○ 지식재산권 현황

- 국내 아질산나트륨 및 보존제에 관련된 지식재산권현황은
 - 플라즈마 처리수를 이용한 합성 아질산염 무첨가 육제품의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 육제품(2015)
 - 미세캡슐화 천연 첨가제를 포함하는 패티(2015)
 - 허브 성분이 함유된 육가공제품의 제조방법(2014)
 - 아질산염이 저감된 식육가공품 및 그 제조방법(2014)
 - 아질산염 저감 가열분쇄육제품제조방법(2012)
 - 합성 아질산염을 첨가하지 않고 육색고정 및 풍미를 갖는 육제품 제조 방법(2011)
 - 육가공제품의 질산염 또는 아질산염의 함량을 낮추는 육가공방법(2001)
 - 천연색소를 이용한 육가공 방법(2012)
 - 질산염 또는 아질산염의 저감화를 위한 육가공품의 가공방법(2007)
 - 육가공품에 첨가되는 천연조미료 및 이를 이용한 육가공품(2007)
 - 오리자놀 분말의 제조방법, 이 방법에 의해 제조된 오리자놀 분말 및 이 분말을 식육 및 육가공 제품에 첨가하여 산화를 방지하는 방법(2004) 등 상당수 검색되었다.

○ 표준화 현황

- 국내 식품의약품안전처 식품첨가물 지정현황(2013) 중 천연첨가물에서 천연발색제 44종, 보존제는 4종이었음. 또한, 국내 지정 천연첨가물에 대한 국가별 지정현황 또한 상이하였다.

표 5. 식품의약품안전처 식품첨가물 지정 현황

번호	첨가물명	용도	일본	미국	EU	CODEX
01	감색소(Persimmon Color)	착색료	○	-	-	-
02	고량색소(Kaoliang Color)	착색료	○	-	-	-
03	금박(Gold Leaf)	착색료	○	-	○	○
04	김색소(Laver Color)	착색료	○	-	-	-
05	락색소(Lac Color)	착색료	○	-	-	-
06	마리골드색소(Tagetes Extract)	착색료	○	○	○	○
07	무궁화색소(Hibiscus Color)	착색료	○	-	○	-
08	베리류색소(Berries Color)	착색료	○	○	○	-
09	비트레드(Beet Red)	착색료	○	○	○	○
10	사프란색소(Saffron Color)	착색료	○	○	-	○
11	스피룰리나색소(Spirulina Color)	착색료	○	-	-	-
12	시아너트색소(Shea Nut Color)	착색료	○	-	-	-
13	심황색소(Turmeric Oleoresin)	착색료	○	○	○	○
14	안나토색소(Annatto Extract)	착색료	○	○	○	○
15	알팔파추출색소(Alfalfa Extract)	착색료	-	○	○	-
16	양파색소(Onion Color)	착색료	○	○	-	-
17	오징어먹물색소(Sepia Color)	착색료	○	-	-	-
18	자단향색소(Sandalwood Red)	착색료	○	○	-	○
19	자주색고구마색소(Purple Sweet Potato Color)	착색료	○	-	○	-
20	자주색옥수수색소(Maize Morado Color)	착색료	○	-	○	○
21	자주색참마색소(Purple Yam Color)	착색료	○	-	○	-
22	적무색소(Red Radish Color)	착색료	○	-	○	-
23	적양배추색소(Red Cabbage Color)	착색료	○	-	○	○
24	차즈기색소(Perilla Color)	착색료	○	-	○	-
25	치자적색소(Gardenia Red)	착색료	○	-	-	-

26	치자청색소(Gardenia Blue)	착색료	○	-	-	○
27	치자황색소(Gardenia Yellow)	착색료	○	-	-	○
28	카라멜색소(Caramel Color)	착색료	○	○	○	○
29	카로틴(Carotene)	착색료	○	○	○	○
30	카카오색소(Cacao Color)	착색료	○	○	-	-
31	코치닐추출색소(Cochineal Extract)	착색료	○	○	○	○
32	클로로필(Chlorophyll)	착색료	○	○	○	○
33	타마린드색소(Tamarind Color)	착색료	○	○	-	-
34	토마토색소(Tomato Color)	착색료	○	○	○	○
35	파프리카추출색소(Oleoresin Paprika)	착색료	○	○	○	○
36	파피아색소(Phaffia Color)	착색료	○	○	-	-
37	포도과즙색소(Grape Juice Color)	착색료	○	○	○	-
38	포도과피색소(Grape Skin Extract)	착색료	○	○	○	○
39	포도종자추출물(Grape Seed Extract)	착색료	○	○	-	-
40	피칸너트색소(Pecan Nut Color)	착색료	○	-	-	-
41	홍국색소(Monascus Color)	착색료	○	-	-	-
42	홍국황색소(Monascus Yellow)	착색료	○	-	-	-
43	홍화적색소(Carthamus Red)	착색료	○	-	-	○
44	홍화황색소(Carthamus Yellow)	착색료	○	-	-	○
45	나타마이신(Natamycin)	보존료	○	○	○	○
46	니신(Nisin)	보존료	○	○	○	○
47	자몽종자추출물(Grapefruit Seed Extract)	보존료	○	○	-	-
48	ε-폴리리신(ε-Polylysine)	보존료	○	○	-	-

○ 표준화 현황

표6. 국내 판매중인 천연물 이용 주요 육제품 현황

번호	회사	제품명	종류	천연물종류
1	(주)미트벨리	카바노치 소시지	소시지	코치닐색소
2	존콧델리미트[(주)에쓰푸드]	부어스첸(오리지널)	소시지(가열제품)	샐러리분말
3	청정원	옛날 소시지	어육소시지(멸균제품)	파프리카추출색소, 코치닐추출색소
4	청정원	건강생각 라운드햄	프레스햄(식육가공품/가열제품)	코치닐추출색소 2.0(천연첨가물)
5	프레시안(CJ제일제당)	프레시안 더(The) 건강한 브런치후랑크 오리지널	소시지(가열제품)	락색소(천연색소)
6	프레시안(CJ제일제당)	프레시안 더(The) 건강한 브런치슬라이스 닭가슴살	프레스햄(가열제품)	아질산나트륨무첨가
7	프레시안(CJ제일제당)	프레시안 더(The) 건강한 한어묵 클래식 사각	수산	4무첨가
8	프레시안(CJ제일제당)	프레시안 더(The) 건강한 베이컨스테이크	베이컨류	샐러리주스건조, 코치닐추출색소(천연색소)
9	롯데푸드	엔네이처 그린레시피 치킨비엔나	소시지(살균제품)	샐러리분말
10	하림	3% 날편한 닭가슴살칩	프레스햄(식육통조림)	샐러리분말

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 국내뿐만 아니라 **해외에서도 소비자들은 육제품에 대한 안정성과 기능성 육제품에 대한 관심이 고조되고** 있는데 전 세계적으로 이러한 현상은 소비자들의 관심이 건강에 집중되고 있기 때문이다.

- 특히 육제품을 즐기고 있는 유럽 및 서구권에서는 질의 향상으로 고령화, 비만 및 성인병 등으로 더욱 건강에 대한 관심이 고조되고 있다.
- 현재 전 세계적으로 **Natural and organic meat processing products**에 대해 연구 중이며, 특히 **아질산나트륨에 대한 대체 물질과 그 밖의 천연 발색제, 색소 및 보존제를 이용한 연구들이 활발히 이루어지고 있음. 특히 항균 및 발색에 대하여 단독 물질만 이용하는 것이 아닌 여러 천연물질들을 혼합하여 사용함으로써 상승효과 및 보완효과가 있는 물질들에 대해 연구** 중이다.
- 화학적 첨가물을 대체할 천연첨가물에 대한 연구들이 이루어지고 있는데 그 중 아질산나트륨을 대체할 수 있는 천연물질들에 대해 연구와 특히 천연물질을 이용하여 **클로스트리디움 속에 대한 항균 연구**를 하고 있다(Cui 등, 2010).
- 천연물질을 이용하여 천연보존 첨가물(MicrogardTM 100, MicrogardTM 300, Nisin, AltaTM, PelacTM 1902)에 대한 연구가 진행되었으며, 이를 계육에 적용하여 저장성 효과에 대해 검증하였다(Lemay 등, 2002).
- 아래 표와 같이 현재 천연항균제에 대한 연구들이 이루어지고 있으나 **이를 이용한 육제품 개발은 현재 이루어지지 않고 있다.**

표 7. 향신료의 항균 활성 연구 현황(Sibel, 2003)

Herb/spice	Active compound	Herb/spice	Active compound
Allspice	eugenol, methyl eugenol	Mint	α -, β -pinene, limonene, 1,8-cineole
Caraway	carvone	Onion	d-n-propyl disulfide, methyl-n-propyl, disulfide
Cinnamon	cinnamaldehyde, eugenol	Oregano	thymol, carvacrol
Cloves	eugenol, eugenol acetate	Pepper	monoterpenes
Coriander	d-linalool, d- α -pinene, β -pinene	Rosemary	borneol, 1,8-cineole, camphor, bornyl acetate
Cumin	cuminaldehyde	Sage	thujone, 1,8-cineol, borneol
Garlic	diallyl disulfide, diallyl trisulfide, allyl propyl disulfide	Thyme	thymol, carvacrol, menthol, menthone

표 8. 천연항균제 개발 현황(Michael 등, 2002)

Source	Antimicrobial
Animals	
Milk	Lactoperoxidase system, Lactoferrin
Milk, eggs	Lysozyme
Honey	Glucose oxidase
Crab, shimp	Chitosan
Plants	
Spices, herbs	Essential oil, Phenolic, isoprenoid
Onions, garlic, Horseradish	Sulfur compound
<i>Brassica</i>	Isothiocyanate
Grapefruit seed	Grapefruit seed extract
Hops	Hop oil

Microorganisms	
<i>Lactococcus</i>	Nisin, lacticin
<i>Pediococcus</i>	Pediocin
<i>Lactobacillus</i>	Lactocin, helveticin, sakacin, bavaricin, curvacin
<i>Leuconostoc</i>	Leucocin, mesentericin
<i>Carnobacterium</i>	Carnocin
<i>Streptomyces natalensis</i>	Natamycin
<i>Streptomyces albulus</i>	ϵ -polylysine

표 9. 미생물 유래 천연항균물질

천연항균물질	천연유래 소재	특성	항균작용	참고문헌
Nisin	<i>Lactococcus lactis</i>	낙농제품 및 발효식품에 존재하며 합성보존료 대신 발효제품 및 신선식품의 저장성 향상을 위해 사용.	<i>Bacillus</i> 속 <i>Clostridium</i> 속 <i>Listeria monocytogenes</i>	Hensen. (1993)
ϵ -polylysine	<i>Streptomyces albulus</i>	열안정성, 용해도도 높음. 자몽종자추출물 (Grape seed extracts), glyceride, organic acid 같이 사용하면 효과가 향상됨.	<i>Salmonella typhimurium</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Vibrio cholerae</i>	Kito 등. (2002)

○ 시장현황

- 염장과 훈제는 현재 **보툴리누스 항독소, 산화방지제와 같은 역할을 수행**하고 있고 점차적으로 위생뿐만 아니라, 색, 향, 맛 등을 조절하기 위한 기술 개발이 이루어지고 있다.
- 유럽 내 독일은 연간 1인당 30kg이 넘는 육제품을 소비를 하고 있다. 소비의 형태를 보면 고급 소비자의 경우 **델리카트슨 및 백화점**을 주로 이용하는 반면 대부분의 소비자들은 대형판매체인을 활용하고 있다.
- 유럽 내 독일의 육가공제품 생산구조를 보면 **일반소시지의 생산 비중은 140만여 톤으로 전체 생산량의 50%로 가장 높은 비중을 차지**하고 있으며 비엔나, 프랑크푸르트 소시지 등의 생산량은 819,870톤으로 일반소시지 다음으로 높은 비중을 차지하고 있다.
- **한국은 햄, 소시지, 캔, 베이컨 순으로 소비량**이 높지만 독일은 소시지, 햄, 발효소시지 순으로 소비량이 높다.

○ 경쟁기관 현황

- **미국식육연구소(USDA-MARC)**에서는 병원성 미생물에 저항하는 숙주세포의 유전적 기작, *E. coli* 구조체 구명 및 감소 기술개발 등이 이루어지고 있다.
- **호주국립식품연구소(CSIRO)**에서는 축산물 안전성 확립, 품질향상 및 편의식품 개발, 각 제품에 맞는 포장 및 코팅 기술, 물성특성 및 관능 특성 개발연구가 이루어지고 있다.
- 염지에 대한 연구는 주로 확산, 분자수송, 색 형성 그리고 산화 규명과 초고압과 초음파 기술은 더욱 빠르게 염지액을 골고루 확산시켜 **염지육색형성에 긍정적인 영향을 미친다.**

- 새로운 보존법에는 전자기파, 전기저항을 이용한 열, 초음파, 고압처리 등을 이용하는 방법 등이 있다. 그리고 pulse electric 분야와 생균제를 이용하는 방법 또한 부각되고 있으며 오래 전부터 알려진 방사선 조사방법이 최근에 다시 각광 받고 있다.
- 높은 아질산나트륨과 소금 함량과 결합되어진 산소의 부족은 모든 그람음성 부패 미생물 군 성장을 억제한다. 그 중 천연 착색료의 이용이 주목된다.

○ 지식재산권 현황

국가	년도	이름
미국	2015	Antimicrobial Compositions for Meat Products
유럽	2016	Preservation of meat products with a composition comprising a vanillin and a cinnamate component
미국	2005	Method of and composition for inhibiting the growth of <i>Clostridium perfringens</i> in meat products
캐나다	2007	Low-nitrite composition for curing meat and process for preparing low-nitrite cured meat products
유럽	2006	Manufacture of a meat product comprises adding nitrate-containing plant product and microorganism to the meat to reduce nitrate to nitrite, and adding a natural, non-labeled vitamin C to chemically transform nitrite to nitric oxide
유럽	2003	Pickling meat or meat products, employs nitrate-reducing microorganisms at specified pH, nitrate- and nitrite concentrations, producing stable pickle coloration

○ 표준화 현황

- 위의 “국내 식품의약품안전처 식품첨가물 지정현황(2013)” 현황과 동일함.

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

3-1. 연구개발 추진전략·방법

○ 주관연구기관(우진푸드)

- 천연 발색제, 색소 및 항균소재를 이용한 가공육 제조공정 개발 및 산업화
- 천연물소재 활용을 위한 수요조사(자사 제품 중 아질산나트륨 및 합성보존제를 사용하는 품목의 품목제조보고서 활용하여 선별, 천연물소재 적용 용이한 제품 선택, 협동연구기관 1의 진상근 교수팀과 Least cost formulation program 활용 원부재료비 및 판매가 경제성 심층 분석)
- 천연물 적용 육제품 생산 및 품질 피드백 관리(개발된 천연 발색제와 항균소재를 소시지, 햄 및 훈제제품 등 분쇄 및 비분쇄 육제품에 적용하고 혼합기, 싸일린트커터, 혼연기 등 자사의 육제품 생산기계를 이용하여 시제품 생산 후, 협동연구기관 1과 협동연구기관 2에게 전달하여 품질 및 저장성분석 의뢰. 협동연구기관 1과 협동연구기관 2와의 지속적인

인 연구관계로 지속적인 피드백 및 연구의 가이드라인 제시)

- 개발 육제품 생산라인 구축(소시지, 햄, 훈제제품 등의 상품등록, 제품구성표, 제조공정도, 공정별 작업표준서 및 품목제조보고서 작성)
- 개발 육제품 B2B 시장 진입 방안 제시(특허 2건: 소시지의 제조에서 아질산나트륨을 대체하는 물질의 첨가 및 제조방법 외 1건, 기술이전 1건, 현재 자사에서 진행중인 급식 유통을 포함하여 홈쇼핑 및 인터넷 판매 등 개발 육제품의 유통망 다양성을 위한 방법 모색)
- 농학박사 학위를 취득한 자로 현재까지 20여년간 식육백화점, 식육식당 3곳 및 육가공 공장 3곳 등을 운영
- 현장 애로기술 해결과 특허(주입용염지액과 이로 염지된 육 및 이를 재료로 하여 돈가스를 제조하는 방법 : 제 10-0634886), 신제품 개발(튀김옷이 떨어지지 않게 하거나 유통 중 눅눅함을 줄인 돈가스 및 생선가스류, 압착법에 의한 형태별 재구성 육제품 등) 및 산업화를 꾸준히 실천해 오고 있는 중소기업 운영자임

○ 제1 협동연구기관(경남과학기술대)

- 국내 농산물, 미생물을 기반 소재로 하는 가공육용 천연 발색제 및 색소 연구 및 개발
- 경남과학기술대학교 진상근 교수 연구팀에서 다년간 연구된 육제품 색 발현을 위한 식물 유래의 천연물질 활용 및 문헌조사를 통하여 아질산나트륨 대체 천연물질(농산물 및 미생물)을 발굴하고 발색제 및 색소 추출방법 개발, 색소의 pH, 농도, 온도 및 용해특성(물, 알코올, 유지)을 이용한 염착기술 개발, 물질의 이화학적 특성(pH, 일반성분 및 색소 성분, GC, HPLC 활용) 조사. Model system 연구기법을 활용하여 Colormeter를 이용한 색도(명도, 적색도, 황색도, 밝기, 채도, 색상각)측정, pH 측정, 잔존아질산 함량, 저장에 의한 변색 등을 분석



<천연 발색제 및 색소 발굴 및 추출 프로세스>

- 육제품 개발: 천연 발색제 및 색소 적용 분쇄형 육제품(소시지, 햄, 커틀렛) 및 비분쇄육 제품(훈제족발)의 레시피 개발. 육제품의 이화학적 특성(일반성분, pH, 보수력, 조직특성, 육색), 저장특성(육색, 지방산패도, 단백질변패, 총미생물수, 관능평가(전문가: 9점척도, 기호척도) 조사
- 최근 5년간 SCI급 “The assessment of red beet as a natural colorant, and evaluation of quality properties of emulsified pork sausage containing red powder during cold storage” 외 26편, KCI급 “물 및 에탄올 추출을 통해 제조된 홍산 추출물의 첨가가 저장 중 가열 돈육패티의 품질특성에 미치는 영향” 외 6편 총 34편 등 연구 역량을 갖추고 있음
- CJ 육가공 개발팀 근무경력과 그동안 천연물을 활용하여 기 개발(아질산저감 레드비트 소시지, 단호박 소시지, 발효돼지고기 등)하여 산업화 경험을 갖고 있는 Know-how를 기반으로 주어진 과제의 화학적 첨가물 무첨가 육제품 개발 산업화에 기여 가능함. 또한, 지난해 “식육즉석판매가공업소에서 활용 가능한 육제품 제조법 개발”이라는 연구과제를 통해 소규모작업장에서 제조할 수 있는 육가공제품 200여종에 대한 제조법 및 레시피를 개발하여 본 연구를 통해 개발될 천연물을 다양한 육제품의 제조에 적용이 가능함

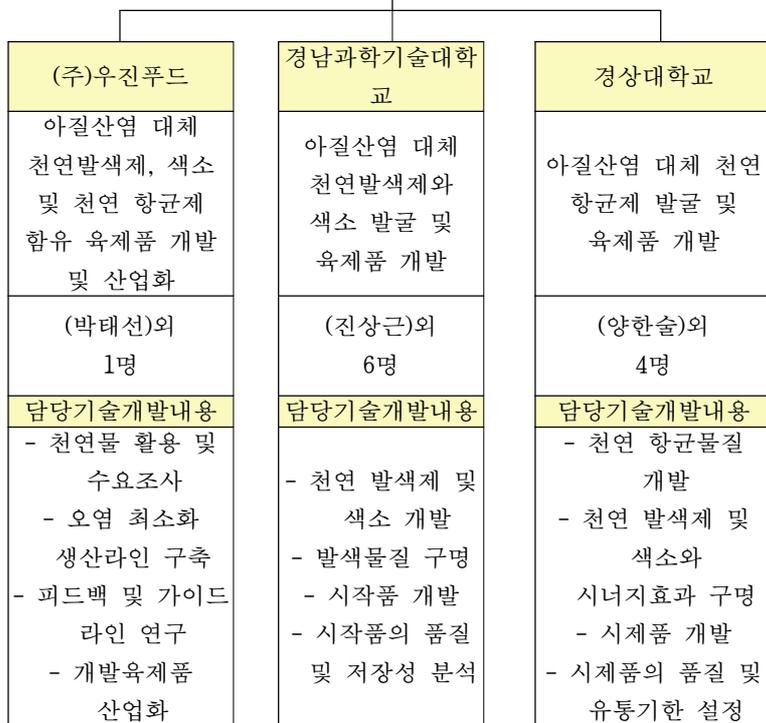
○ 제2 협동연구기관(경상대)

- 가공육용 천연물질 활용 아질산나트륨 대체 가능한 항균제 개발
 - 문헌 및 협동연구기관 1의 진상근 교수팀의 한방물질 연구 자료를 활용하여 한방재료 중 항균력을 지닌 천연 항균 소재 발굴하고, 내열성(클로스트리듬 속) 미생물 및 총균에 대한 항균성 검사, 항균물질 추출방법(용매추출법 등), 항균물질의 이화학적 특성(pH, 일반성분 및 항균성분-HPLC 및 GC 활용) Model system 활용 첨가수준 구명, 기존 항균제(아질산나트륨, 소르빈산칼륨)와 항균성 비교 검토
 - 협동연구기관 1로부터 전달받은 천연 발색제 및 색소와 항균제간의 병용 효과 검증(발색, 항산화, 항균력), 기존 첨가물 80% 이상 효과 검증(발색, 항산화, 항균력 등)
 - 천연 발색제, 색소 및 항균물질 첨가 시제품 개발(유화형소시지, 햄 및 훈제제품), 주관 연구기관에서 전달받은 시제품의 이화학적 특성(일반성분, pH, 보수력, 육색, 조직특성), 저장특성(육색, 지방산패도, 단백질산화, 미생물안전성), 관능평가, 유통기한 설정 등 심층 분석 진행.
 - 최근 5년간 SCI급 “Optimization of hydrolysis conditions for bovine plasma protein using response surface methodology” 외 26편, KCI급 “소금(NaCl)을 된장, 간장 또는 고추장으로 대체한 우육포의 조직적 및 관능적 특성” 외 12편 총 40편 등 연구 역량을 갖추고 있음.

3-2. 연구개발 추진체계

연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	가공육에 사용되는 유해 발색제, 보존제 대체소재 개발 및 산업화	주관연구책임자 (박태선)외 총 13명

기관별 참여 현황		
구분	연구기관수	참여연구원수
대기업		
중견기업		
중소기업	1	2
대학	2	12
국공립(연출연)		
기타		



3-3. 연구개발 추진일정

1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	기술수요조사 및 경제성 분석														20,000	박태선 (우진푸드)
2	시작품 생산														50,000	박태선 (우진푸드)
3	피드백 및 가이드라인 제시														20,000	박태선 (우진푸드)
4	천연 발색제 및 색소 발굴														20,000	진상근 (경남과기대)
5	천연 발색제 및 색소 추출 및 성분분석														30,000	진상근 (경남과기대)
6	천연 발색제 및 색소의 첨가수준 및 염착성 구명														30,000	진상근 (경남과기대)
7	천연 항균소재 발굴														10,000	양한술 (경상대)
8	천연 항균소재 추출 및 유효성분 검증														25,000	양한술 (경상대)
9	천연 항균제의 첨가수준 및 항균력 구명														25,000	양한술 (경상대)

2차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	천연 첨가물의 원가절감 방안 및 구입처 협약	■	■	■	■	■	■								30,000	박태선 (우진푸드)
2	개발육제품 생산라인 구축			■	■	■	■	■	■	■					50,000	박태선 (우진푸드)
3	개발육제품 및 천연물 소재의 산업화				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	60,000	박태선 (우진푸드)
4	천연 발색제 및 색소 최적 첨가수준 결정	■	■	■	■										30,000	진상근 (경남과기대)
5	천연 발색제 및 색소 함유 육제품 3종 개발					■	■	■	■	■					30,000	진상근 (경남과기대)
6	천연 발색제 및 색소 함유 육제품 품질 및 저장성 분석						■	■	■	■	■	■	■	■	40,000	진상근 (경남과기대)
7	천연 향균제 최적 첨가수준 결정	■	■	■	■										20,000	양한솔 (경상대)
8	천연 향균제 함유 육제품의 품질 및 저장성 구명					■	■	■	■	■					30,000	양한솔 (경상대)
9	천연 향균제 및 색소 병용 육제품 3종 개발 및 유통품질 분석						■	■	■	■	■	■	■	■	30,000	양한솔 (경상대)

3-4. 연구개발성과

3. 4. 1. 총괄 달성도

목표/달성	사업화지표									연구기반지표			인 력 양 성	소 재 개 발
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화				학술성과				
	특 허 출	특 허 등	소 재 인	건 수	기술 료 (백만)	제품 화	매출액	고 용 창	논문		학 술 발			
									SCI	비 SCI				

	원	록	증	원)			출		표				
1차년도													
2차년도	2/1			1/2	15/15	2/3		1/3	1/0	2/4	0/8	2/2	
소 계	2/1			1/2	15/15	2/3		1/3	1/0	2/4	0/8	2/2	
최종목표	2	2	1	1	15	10	74,379	17	2	1	3	0	2

3. 4. 2. 특허

번호	구분	특허명	출원인	출원국	출원일	출원번호
1	출원	천연발색소재를 유효성분으로 포함하는 육색 고정을 갖는 아질산나트륨 무함유 육제품 및 그의 제조방법	경남과학기술대학교 및 (주)우진푸드	한국	2018.01.12	10-2018-0004344
2	출원	단백질 마커를 이용한 육제품내 원료육 판별 기술	경상대학교	한국	2017.08.25	10-2017-0108081

3. 4. 3. 논문 및 학술발표

번호	구분 (논문/기타)	논문명/기타	소속 기관명	저자 수	역할	논문게재 지	Impact Factor	논문게 재일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	논문	The Quality Improvement of Emulsion-type Pork Sausages Formulated by Substituting Pork Backfat with Rice Bran Oil	경상대학교	엄현 웅 외 5명	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2018.02	단독	SCI
2	논문	Effect of <i>Gleditsia Sinensis</i> Lam. extract on physico-chemical properties of emulsion-type pork sausages	경남과학기술대학교	진상 근 외 2명	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2017.04	중복	SCI

3	논문	Effect of thyme and rosemary on the quality characteristics, shelf-life, and residual nitrite content of sausages during cold storage	경남과 학기술 대학교	진상근 외 5명	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2016.10	중복	SCI
4	기타	천연발색제의 첨가가 유화형 소시지의 육색 및 잔존아질산이온 함량에 미치는 영향	경남과 학기술 대학교	진상근 외 6명	주저자	한국가 금학회		2016.11. 10.	단독	
5	기타	육계 및 산란노계의 육질에 영향을 미치는 식이유형 급여효과	경상대학교	서진규 외 3명	주저자	한국가 금학회		2016.11. 10.	단독	
6	기타	마늘껍질 생균제 급여가 계란의 지방산화 및 항산화활성에 미치는 영향	경상대학교	염현웅 외 3명	주저자	한국가 금학회		2016.11. 10	단독	

3. 4. 4. 상품화 계획

기술명	기술완성도	상품화 시기	적용 제품수	예상매출액(년간)
천연 발색제 연구 및 개발	실용화단계	2018. 6	3	3억
천연 항균 소재개발	실용화단계	2018. 6	3	3억

3-5. 연구수행결과

1차년도 연구수행결과

주관연구기관 우진푸드

목표: 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 및 천연 항균제 함유 육제품 개발 및 산업화
 1년차 세부목표: 천연 발색제, 색소 및 항균제 적용 시제품 생산 및 피드백 관리

1. 1. 육가공품의 품목제조보고서 양식 및 예제

■ 축산물위생관리법 시행규칙 [별지 제28호서식] <개정 2012.4.23>

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호

영업소	명칭(상호) 우진푸드
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)

제품정보	품목의 유형	햄류	영업허가번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	유황훈제오리		
	유통기간	제조일부터	45 일 - 냉장보관(-2~10℃)	
		제조일부터	12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)	
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 훈제 바비큐 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 500g, 580g, 700g, 800g, 1.0kg, 1.2kg이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음			

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

2016 년 12 월 31 일

보고인

우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부
------	---

유의사항

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.
 210mm×297mm[백상지 80g/m² 또는 중질지 80g/m²]

1. 2. 제조방법 설명서

표1. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	함량(%)	비 고
오리육	96.66	(국내산, 100%)
오리시즈닝	3.05	백설탕, 리갈브라인믹스-2, 분리대두단백(중국산), 정제소금(국내산), 유당95, 혼합분유, 카제이나트륨, 포리믹스씨에스, 양과분말, 마늘분말, 비타민C
L-글루타민산나트륨(향미증진제)	0.26	
아질산나트륨(발색제)	0.01	
에리솔빈산나트륨(산화방지제)	0.01	
솔빈산칼륨(보존료)	0.01	
합 계	100.00	

1. 3. 제조방법

- 가. 발골된 오리완포(1.4kg전후)를 반입한다.
- 나. 반입된 오리육을 텀블러에 투입하고 오리염지제와 냉각수를 희석하여 텀블링한다.
- 다. 텀블링된 오리육을 혼제기에 투입한다.
- 다. 건조 55분, 훈연 22분, 쿨링 55분 동안 열처리 한다.
- 라. 냉장실에서 냉각시킨다.
- 마. 진공포장시킨 후 냉장 보관 혹은 급속동결한다.

1. 4. 유통기한 설정

유통기한 설정 사유서

제 품 명	유황훈제오리
제품의유형	햄류

보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 45일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
<p>본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 창원시 대산면 소재 (주)씨지엠 에서 생산판매하고 있는 “와인숙성오리훈제마베큐” 와 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.</p>		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	유황훈제오리	와인숙성오리훈제마베큐
제 조 사	우진푸드	(주)씨지엠
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용(0.02%이하)	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 45일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 45일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

유통기간 설정 사유서

1. 제품명 : 유황훈제오리
2. 품목의 유형 : 햄류
3. 유통기간 설정 실험
 - 1) 목적 : 본 제품의 맛과 안전성이 유지되는 기간을 설정하기 위함.

2) 시험항목 : 성상(고유의 색상을 가지고 이미, 이취가 없어야 함) 검사 및 자체검사(총세균수)를 실시하여 제품의 품질변화 상태를 검사함.

4. 시험결과

1) 성상검사 : 포장 상태에서 제품 고유의 색상에 이상이 없었고, 이미, 이취 또한 전혀 없는 것으로 나타났음.

2) 자체검사 결과

기간(일)	총세균수(log CFU/g)	대장균군(log CFU/g)	비고
10	0.56	0	
20	1.65	0	
30	2.15	0	
40	3.33	0	
50	4.25	5 (n=5, c=1, m=5)	n=5, c=2, m=10, M=100

5. 유통기한

본 제품을 진공포장 후 냉장온도(9±1℃)에서 저장하면서 성상 및 자체 총세균수 검사 결과 50일까지는 성상 및 총세균수면에서 가식권 내에 있어 안전계수(0.8)을 고려하여 최종 45일로 설정하였다.

6. 기타

유통기간 관리, 생산, 판매 후에도 유통기간 실험을 실시하여 본 제품에 대하여 지속적으로 품질관리에 노력할 것이다.

(주)우진푸드

신 남 정 (인)

2. 1. 육가공품의 유형구별표

유형은 제품의 형태 및 크기와 무관하게 제품 내 식육 및 전분 함량과 수분 함량[건조저장육류 및 건조소시지(55%) 및 건조소시지(35%) 제품에 한함]에 의해 결정됨

구분	식육(%)	전분(%)	수분(%)	비고
햄	100 ↑	-	-	껍질과 뼈 포함 가능
생햄	100 ↑			저온 훈연 숙성, 건조껍질과 뼈 포함 가능, 비기열식육가공품
프레스햄	85 ↑	5 ↓	-	
건조저장육류	85 ↑	-	55 ↓	식육을 그대로 염지후 건조하거나 열처리후 건조한 것
혼합프레스햄	75 ↑	8 ↓	-	전체 육함량의 10% 미만 어육 혼합된 것 포함

소시지	70 ↑	10 ↓	-	육함량 중 10% 미만 알류 혼합된 것 포함
발효소시지	반건조	70 ↑	10 ↓	55 ↓
				35 ↓
지	건조			저온 훈연, 숙성, 건조(비가열식육가공품)
혼합소시지	70 ↑	10 ↓	-	육함량 중 20% 미만 알류 또는 어육 혼합한 것 포함
베이컨류	100 ↑	-	-	삼겹살, 특정 부위육(등심육, 어깨부위육) 염지후 훈연하거나 가열한 것
양념육류	60 ↑	-	-	양념육 또는 가열양념육 천연케이싱 (염장한 것으로 식육 함량 미적용)
분쇄가공육제품	50 ↑	-	-	장기류는 제외, 햄버거패티, 미트볼, 돈가스 등으로 미가열 또는 가열 모두 포함하며 냉장 또는 냉동 보관 가능
갈비가공품	-	-	-	뼈 포함 갈비 부위 양념, 훈연하거나 열처리 한 것
식육추출가공품	-	-	-	물 이용 단순식육추출가공품(원료만 추출), 혼합식육추출가공품(첨가물 포함, 151120), 식육추출가공육(단일 또는 혼합원료 추출후 원료추출육)

3. 육가공품의 유형별 상세 구분내용

3. 1. 햄류

- (1) 햄 : 식육을 부위에 따라 분류하여 정형 염지한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리하여 가공한 것을 말한다(뼈나 껍질이 있는 것도 포함한다).
- (2) 생햄 : 식육의 부위를 염지한 것이나 이에 식품첨가물 등을 첨가하여 저온에서 훈연 또는 숙성·건조한 것을 말한다(뼈나 껍질이 있는 것도 포함한다).
- (3) 프레스햄 : 식육의 육피를 염지한 것이나 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리한 것을 말한다 (육함량 85% 이상, 전분 5% 이하의 것).
- (4) 혼합프레스햄 : 식육의 육피 또는 이에 어육의 육피(어육은 전체 육함량의 10% 미만이어야 한다)를 혼합하여 염지한 것이거나, 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리한 것(육함량 75% 이상, 전분 8% 이하의 것)을 말한다.

3. 2. 소시지류

- (1) 소시지 : 식육(육함량 중 10% 미만의 알류를 혼합한 것도 포함)에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조시킨 것이거나, 훈연 또는 가열처리한 것을 말한다.
- (2) 발효소시지 : 식육에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 저온에서 훈연 또는 훈연하지 않고 발효시켜 숙성 또는 건조처리한 것을 말한다.
- (3) 혼합소시지 : 식육(전체 육함량 중 20% 미만의 어육 또는 알류를 혼합한 것도 포함)을 염지 또는 염지하지 않고 분쇄하거나 잘게 갈아낸 것에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조시킨 것이거나, 훈연 또는 가열처리한 것을 말한다.

3. 3. 베이컨류

돼지의 복부육(삼겹살) 또는 특정부위육(등심육, 어깨부위육)을 정형한 것을 염지한후 훈연하거나

가열처리한 것

3. 4. 건조저장육류

식육을 그대로 또는 이에 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 건조하거나 열처리하여 건조한 것을 말하며 수분 55% 이하의 것(육함량 85% 이상)

3. 5. 양념육류

식육에 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 양념하거나 가열처리한 것 또는 돈장, 양장 등 가축의 내장을 소금 또는 소금용액으로 염(수)장하여 식육이나 식육가공품을 담을 수 있도록 가공 처리한 것.

(1) 양념육 : 식육에 식품을 첨가한 것이나 식육에 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 양념한 것을 말한다(육함량 60% 이상).

(2) 가열양념육 : 식육을 그대로 또는 이에 식품을 첨가하여 가열처리한 것이나 식육에 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 양념 및 가열처리한 것을 말한다(육함량 60% 이상).

(3) 천연케이싱 : 돈장, 양장 등 가축의 내장을 소금 또는 소금용액으로 염(수)장 하여 식육이나 식육가공품을 담을 수 있도록 가공 처리한 것을 말한다.

3. 6. 분쇄가공육제품

식육(내장은 제외한다)을 세절 또는 분쇄하여 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 혼합한 것을 성형하거나 또는 동결, 절단하여 냉장, 냉동한 것이나 혼연, 열처리 또는 튀긴 것으로서 햄버거패티·미트볼·돈가스 등을 말한다(육함량 50% 이상의 것).

3. 7. 갈비가공품

식육의 갈비부위(뼈가 붙어 있는 것에 한한다)를 정형하여 식품 또는 식품첨가물을 첨가 하여 양념하고 혼연하거나 열처리한 것.

4. 육가공품제품의 레시피 및 경제성 분석(판매가격 및 원부재료비 계산 및 LCF program)

4. 1. 각종 육가공제품 레시피 및 가격분석

4. 1. 1. 로인햄(안심햄, 본인햄)

표 1. 배합비

원부재료명	구 성 비(%)	비고
염지향신료 A	20	
물	80	
소계	100	

* 염지향신료 A: 정계염 25%, 정백당 10%, 브랜드드시즈닝 12%, 헨델시즈닝 10%, 그릴비프시즈닝 8%, 결착제 35%

4. 1. 2. 프레스햄(육피 100%)

표 2. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
육 괴	82.50		82.5	프레스햄 식육 ≥ 85%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10, 지방 함량 ≤ 5%
햄 육			0	
지 방		1.07	1.07	
얼 음		13.93	13.93	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 97.10, 단백질 16.5, 지방 5.00, 수분 76.00%,
복합향신료		0.35	0.35	
계	85.35	15.35	100.7	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Coriander(고수) 0.15%, Nutmeg(육두구) 0.1%, Sage(실비아) 0.1%

4. 1. 3. 배합비 원가산정

표 3. 원가산정

프레스햄(육괴 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	82.5		82.5	81.93	4000	3,277.06	1,000.83	4,003,323.96
지방		1.07	1.07	1.06	1500	15.94	12.98	19,470.71
아이스		13.93	13.93	13.83	100	13.83	168.99	16,898.88
복합염지제N2	2.85		2.85	2.83	5000	141.51	34.57	172,870.83
복합향신료		0.35	0.35	0.35	13000	45.18	4.25	55,197.34
총계			100.7	100.00		3,493.525318	1,221.620378	4,267,761.7179
고형분비				86.17		4,054.37		
For 수율				116.05				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				100.02				
목표수율				95		4,267.76		
원부재료비						4,267.76		4,267,761.7179

4. 1. 4. 제조원가 산정

표 4. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			

	계			3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)	
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)	
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)	
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)	
	20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750		
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일	
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일	
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일	
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일	
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 2. 프레스햄-1(초핑육)

표 5. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	82.50		82.5	프레스햄 식육≥85%, 지방≤2.5*단백질, 수분≤4*단백질, 지 함량≤15%
지 방		13.26	13.26	
얼 음		1.74	1.74	
복합염지제N2	2.85		2.85	
브랜디드씨즈닝		0.6	0.6	돈육 97.46, 단백질 16.50, 지방 15.00, 수분 66.00%
계	85.35	15.6	100.95	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

4. 2. 1. 배합비 원가산정

표 6. 원가산정

프레스햄-1(초핑육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	82.50		82.5	81.72	4000	3,268.95	875.34	3,501,344.87
지방		13.26	13.26	13.14	1500	197.03	140.69	211,035.60
아이스		1.74	1.74	1.72	100	1.72	18.46	1,846.16
복합염지제 N2	2.85		2.85	2.82	5000	141.16	30.24	151,194.45
복합향신료		0.60	0.6	0.59	13000	77.27	6.37	82,759.11
총계			100.95	100.00		3,686.12191 1	1,071.09323 1	3,948,180.1826
고형분비				98.28		3,750.77		
For 수율				101.75				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				86.84				
목표수율				95		3,948.18		
원부재료비						3,948.18		3,948,180.1826

4. 2. 2. 제조원가 산정

표 7. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	3,899	4500	17,545,500			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			

	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
	20,000	23	460,000	복리후생비			
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	5,951	
	4500 (1kg)	제조비계		26,778,583	부가세(10%)/kg	6,546	
생산량 (갯수)					이윤(10%)/kg	7,201	
					생산원가/ea	1,488	
	18,000 (250g)	제조비계		26,778,583	부가세(10%)/ea	1,637	
					이윤(10%)/ea	1,801	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3,000kg	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4,500kg	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 3. 프레스햄-2(초핑육)

표 8. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	72.50		72.5	프레스햄 식육 ≥ 85%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10, 지방 함량 ≤ 15%
지방		13.87	13.87	
얼음		11.13	11.13	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 97.19, 단백질 14.50, 지방 15.00, 수분 68.00%
복합향신료		0.46	0.46	
계	75.35	25.46	100.81	

* 복합염지제N2: 정계염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Paprika(파프리카) 0.06%, White pepper(백후추) 0.4%

4. 3. 1. 배합비 원가산정

표 9. 원가산정

프레스햄(초핑 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	72.50		72.5	71.92	4000	2,876.80	851.00	3,404,000.00
지방		13.87	13.87	13.76	1500	206.40	162.82	244,230.00
아이스		11.13	11.13	11.04	100	11.04	130.63	13,063.00
복합염지제N2	2.85		2.85	2.83	5000	141.50	33.49	167,450.00
복합향신료		0.46	0.46	0.46	13000	59.80	5.44	70,720.00
총계			100.81	100.01		3,295.54	1,183.38	3,899,463
고형분비				88.96		3,704.52		
For 수율				112.42				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				96.67				
목표수율				95		3,899.49		
원부재료비						3,899.49		3,899,463

4. 3. 3. 제조원가 산정

표 10. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	3,899	4500	17,545,500			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			

	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	5,951	
	4500	제조비계		26,778,583	부가세(10%)/kg	6,546	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,201	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,488	
	18,000	제조비계		26,778,583	부가세(10%)/ea	1,637	
	250g				이윤(10%)/ea	1,801	
			공정	남	여	합계	
훈제(2순환)	250kg/1회		관리	1		1	
	/2trolley/3smoke		성형	1	1	2	
3,000	3시간/1일-2순환		커팅	1	1	2	
훈제(3순환)			초핑	1	1	2	
	250kg/1회		믹싱	1	1	2	
	/2trolley/3smoke		스타핑	1	1	2	
4,500	3시간/1일-2순환		걸이(tray)	1	2	3	
			훈연	1		1	
포장지 800m/400,000원	500원		방냉,수침	1	2	3	
포장지 250g/3ea/1m	167		건조			0	
포장비 250g*4ea	667		포장	2	2	4	
			배송	1		1	
			합계	12	11	23	
4. 4. 프레스햄-3(초핑육)							
표 11. 배합비							

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	61.05		61.05	프레스햄 식육 ≥ 85%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10, 지방 함량 ≤ 15%, 햄육과 잡육 중 햄육 80% 이상
잡 육	15.26		15.26	
지 방		8.99	8.99	
얼 음		12.20	12.2	
복합염지제N2	2.85		2.85	
복합향신료		0.8	0.8	돈육 97.15, 단백질 14.50, 지방 15.00, 수분 68.00%
계	79.16	21.99	101.15	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Fennel seed(회향씨) 0.2%, Red pepper(적고추) 0.2%, White pepper(백후추) 0.4%

4. 4. 1. 배합비 원가산정

표 12. 원가산정

프레스햄(초핑육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	76.31		76.31	75.44	4000	3,017.70	903.04	3,612,147.61
지방		8.99	8.99	8.89	1500	133.32	106.39	159,578.72
아이스		12.2	12.2	12.06	100	12.06	144.36	14,435.68
복합염지제N2	2.85		2.85	2.82	5000	141.00	33.76	168,775.36
복합향신료		0.8	0.8	0.79	13000	102.82	9.47	123,071.53
총계			101.15	100.00		3,406.89098	1,197.001628	4,078,008.9043
고형분비				87.94		3,874.11		
For 수율				113.71				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				97.86				
목표수율				95		4,078.01		
원부재료비						4,078.01		4,078,008.9043

4. 4. 2. 제조원가 산정

표 13. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
----	----	----	-----	-------	-------	-------	----

원부재료	최종비	4,078	4500	18,351,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,130	
	4500	제조비계		27,584,083	부가세(10%)/kg	6,743	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,417	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,532	
	18,000	제조비계		27,584,083	부가세(10%)/ea	1,685	
	250g				이윤(10%)/ea	1,854	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 6. 프레스햄(청도한재미나리햄)

표 14. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	82.50		82.5	프레스햄 식육≥85%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+5, 지방 함량≤10%
지 방		7.16	7.16	
얼 음		7.84	7.84	
복합염지제N2	2.85		2.85	
복합향신료		0.14	0.14	돈육 97.29, 단백질 16.50, 지방 10.00, 수분 71.00%
미나리		1	1	
계	85.35	16.14	101.49	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료:Bitters(비트)0.02%,White pepper(백후추) 0.1% , Sage(살비아) 0.02%.

4. 6. 1. 배합비 원가산정

표 15. 원가산정

프레스햄(청도한재미나리햄) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	82.5		82.5	81.29	4000	3,251.60	927.27	3,709,080.00
지방		7.16	7.16	7.05	1500	105.75	80.42	120,630.00
아이스		7.84	7.84	7.72	100	7.72	88.06	8,806.00
복합염지제N2	2.85		2.85	2.81	5000	140.50	32.05	160,250.00
복합향신료		1.14	1.14	1.12	13000	145.60	12.78	166,140.00
총계			101.49	99.99		3,651.17	1,140.58	4,164,906
고형분비				92.28		3,956.62		
For 수율				108.36				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				92.93				
목표수율				95		4,164.86		
원부재료비						4,164.86		4,164,906

4. 6. 2. 제조원가 산정

표 16. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%/kg)	6,952	
	1kg				이윤(10%/kg)	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%/ea)	1,738	
	250g				이윤(10%/ea)	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 7. 프레스햄(평창감자햄)

표 17. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	77.50		77.5	프레스햄 식육 ≥ 85%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10, 지방 함량 ≤ 10%
지 방		7.47	7.47	
얼 음		12.53	12.53	
복합염지제N2	2.85		2.85	
복합향신료		0.8	0.8	돈육 97.14, 단백질 15.50, 지방 10.00, 수분 72.00%
평창 감자		5	5	
계	80.35	25.8	106.15	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Onion powder(양파가루) 0.5%, White pepper(백후추) 0.3%

4. 7. 1. 배합비 원가산정

표 18. 원가산정

프레스햄(평창감자햄 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	77.50		77.5	73.01	4000	2,920.40	871.35	3,485,380.12
지방		7.47	7.47	7.04	1500	105.60	84.02	126,029.36
아이스		12.53	12.53	11.80	100	11.80	140.83	14,082.83
복합염지제N2	2.85		2.85	2.68	5000	134.00	31.98	159,923.62
복합향신료		5.80	5.8	5.46	13000	709.80	65.16	847,117.79
총계			106.15	99.99		3,881.6	1,193.340494	4,632,533.7126
고형분비				88.20		4,400.91		
For 수율				113.37				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				97.55				
목표수율				95		4,632.53		
원부재료비						4,632.53		4,632,533.7126

4. 7. 2. 제조원가 산정

표 19. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
	계	20,000	23	460,000	복리후생비		
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 8. 혼합프레스햄-1

표 20. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	엽지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	73.25		73.25	혼합프레스햄 식육≥75%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 어육 함량<어육 중 5%, 지방 함량≤10%
연 육	4.25		4.25	
지방		7.47	7.47	
얼음		12.53	12.53	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 92.28, 어육 4.86, 식육계 97.14, 단백질 15.50, 지방 10.00, 수분 72.00%
복합향신료		0.26	0.26	
계	80.35	20.26	100.61	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Fennel seed ground(회향씨가루) 0.1%, Paprika(파프리카) 0.06%, Black pepper(흑후추) 0.1%

4. 8. 1. 배합비 원가산정

표 21. 원가산정

프레스햄(혼합프레스햄-1 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	77.50		77.5	77.03	4000	3,081.20	926.15	3,704,589.86
지방		7.47	7.47	7.42	1500	111.30	89.21	133,818.27
아이스		12.53	12.53	12.45	100	12.45	149.69	14,968.89
복합염지제N2	2.85		2.85	2.83	5000	141.50	34.03	170,128.35
복합향신료		0.26	0.26	0.26	13000	33.80	3.13	40,638.43
총계			100.61	99.99		3,380.25	1,202.20024 6	4,064,143.79 9
고형분비				87.55		3,860.94		
For 수율				114.21				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				98.32				
목표수율				95		4,064.14		
원부재료비						4,064.14		4,064,143.79 9

4. 8. 2. 제조원가 산정

표 22. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
	계	20,000	23	460,000	복리후생비		
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/3smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 9. 혼합프레스햄-2

표 23. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	68.18		68.18	혼합프레스햄 식육≥75%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 어육 함량 <식육 중 5%, 지방 함량≤15%
연 육	4.32		4.32	
지 방		13.87	13.87	
얼 음		11.13	11.13	돈육 92.23, 어육 4.86, 식육계 97.19, 단백질 14.50, 지방 15.00, 수분 68.00%
염지향신료N1	3.9		3.9	
계	76.4	25	101.4	

* 염지향신료N1: 정제염 25%, 정백당 10%, 브랜드드시즈닝 12%, 핸텔시즈닝 10%, 그릴비프시즈닝 8%, 결착제 35%

4. 9. 1. 배합비 원가산정

표 24. 원가 산정

프레스햄(혼합프레스햄-2 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	72.50		72.5	71.50	4000	2,860.00	845.46	3,381,853.87
지방		13.87	13.87	13.68	1500	205.20	161.76	242,642.10
아이스		11.13	11.13	10.98	100	10.98	129.83	12,983.48
복합염지제N2	2.73		2.73	2.69	5000	134.50	31.81	159,041.73
복합향신료		1.17	1.17	1.15	13000	149.50	13.60	176,778.72
총계			101.4	100.00		3,360.18	1,182.466388	3,973,299.9049
고형분비				89.02		3,774.63		
For 수율				112.33				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				96.59				
목표수율				95		3,973.30		
원부재료비						3,973.30		3,973,299.9049

4. 9. 2. 제조원가 산정

표 25. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
	계	20,000	23	460,000	복리후생비		
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 10. 혼합프레스햄-3

표 26. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	61.73		61.73	혼합프레스햄 식육≥75%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 햄육 과 잡육 중 햄육 80% 이상 어육 함량< 식육 중 5%, 지방 함량≤10%
잡 육	15.44		15.44	
연 육	4.19		4.19	
지 방		2.53	2.53	
얼 음		13.61	13.61	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 92.26, 어육 4.85, 식육계 97.11, 단백질 15.50, 지 방 10.00, 수분 72.00%
복합향신료		0.6	0.6	
계	84.21	16.74	100.95	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Mustard seed ground(겨자씨가루) 0.1%, White pepper(백후추) 0.4%, Sage(실비아) 0.1%

4. 10. 1. 배합비 원가산정

표 27. 원가 산정

프레스햄(혼합프레스햄-3) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	81.36		81.36	80.59	4000	3,223.60	980.49	3,921,960.00
지방		2.53	2.53	2.51	1500	37.65	30.54	45,810.00
아이스		13.61	13.61	13.48	100	13.48	164.00	16,400.00
복합염지제N2	2.85		2.85	2.82	5000	141.00	34.31	171,550.00
복합향신료		0.60	0.6	0.59	13000	76.70	7.18	93,340.00
총계			100.95	99.99		3,492.43	1,216.52	4,249,060
고형분비				86.52		4,036.56		
For 수율				115.57				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				99.58				
목표수율				95		4,249.01		
원부재료비						4,249.01		4,249,060

4. 10. 2. 제조원가 산정

표 28. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최중비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
계			4,139,750				
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		

	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3,000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4,500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 11. 혼합프레스햄(밀양갯잎)

표 29. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	69.00		69	혼합프레스햄 식육≥75%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 어육 함량 <식육 중 10%, 지방 함량≤10%
연 육	8.50		8.5	
지 방		7.47	7.47	
얼 음		12.53	12.53	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 87.42, 어육 9.72, 식육계 97.14, 단백질 15.50, 지 방 10.00, 수분 72.00%
복합향신료		0.6	0.6	
밀양 갯잎		1	1	
계	80.35	21.6	101.95	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Allspice(백미후추) 0.2%, White pepper(백후추) 0.4%

4. 11. 1. 배합비 원가산정

표 30. 원가 산정

혼합프레스햄(밀양갯잎) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	77.5		77.5	76.02	4000	3,040.80	912.34	3,649,360.00
지방		7.47	7.47	7.33	1500	109.95	87.97	131,955.00
아이스		12.53	12.53	12.29	100	12.29	147.50	14,750.00
복합엽지제N2	2.85		2.85	2.80	5000	140.00	33.60	168,000.00
복합향신료		1.60	1.6	1.57	13000	204.10	18.84	244,920.00
총계			101.95	100.01		3,507.14	1,200.25	4,208,985
고형분비				87.71		3,998.56		
For 수율				114.02				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				98.15				
목표수율				95		4,209.01		
원부재료비						4,209.01		4,208,985

4. 11. 2. 제조원가 산정

표 31. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		

	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일	
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일	
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 12. 혼합프레스햄(남원 잣)

표 32. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	42.14		42.14	혼합프레스햄 식육≥75%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 햄육 과 잡육 중 햄육 60% 이상 어육 함량< 식육 중 5%, 지방 함량≤20%
잡 육	28.09		28.09	
연 육	4.29		4.29	
지 방		11.28	11.28	
얼 음		11.70	11.7	
복합염지제N2	2.85		2.85	돈육 92.31, 어육 4.86, 식육계 97.17, 단백질 13.50, 지 방 20.00, 수분 64.00%
복합향신료		0.55	0.55	
남원 잣		2.5	2.5	
계	77.37	26.03	103.4	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Cardamon(소두구) 0.05%, White pepper(백후추) 0.4%, Sage(실비아) 0.05%, Thyme(백리향, 사향초) 0.05%

4. 12. 1. 제조 원가산정

표 33. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952
	1kg				이윤(10%)/kg		7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea		1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea		1,738
	250g				이윤(10%)/ea		1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3

		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 13. 혼합육(100%), 파이브러스 비통기성, 가열

표 34. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방 5%)	53.82		53.82	햄육만 활용, 프레스햄 식육≥70%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10
지 방	36.09		36.09	
얼 음	6.19		6.19	
복합염지향신료N1	3.90		3.90	돈육 95.84%, 단백질 10.76, 지방 32.28, 수분 53.05%
계	100		100	

* 복합염지향신료N1(정제염 25%, 정백당 10%, 브렌디드시즈닝 12%, 핸델시즈닝 10%, 그릴비프시즈닝 8%, 결착제 35%)

4. 14. 1. 배합비 원가산정

표 35. 원가 산정

고급소시지(혼합육 100%, 파이브러스 비통기성,가열) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	53.82		53.82	53.82	4000	2,152.80	603.91	2,415,640.00
지방		36.09	36.09	36.09	1500	541.35	404.96	607,440.00
아이스		6.19	6.19	6.19	100	6.19	69.46	6,946.00
복합염지제N2	2.73		2.73	2.73	5000	136.50	30.63	153,150.00
복합향신료		1.17	1.17	1.17	13000	152.10	13.13	170,690.00
총계			100	100.00		2,988.94	1,122.09	3,353,866
고형분비				93.81		3,186.16		
For 수율				106.60				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				91.31				
목표수율				95		3,353.85		
원부재료비						3,353.85		3,353,866

4. 14. 2. 제조원가 산정

표 36. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952
	1kg				이윤(10%)/kg		7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea		1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea		1,738
	250g				이윤(10%)/ea		1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 15. 혼합육(100%), 천연장, 가열

표 37. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방5%)	50.65		50.65	햄육만 활용, 프레스햄 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3.5*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지방	40.14		40.14	
얼음	5.31		5.31	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 95.88%, 단백질 10.13, 지방 35.46, 수분 50.52%
헨텔향신료		0.50	0.50	
계	99.6	0.5	100.1	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

4. 15. 1. 배합비 원가산정

표 38. 원가 산정

고급소시지(혼합육 100%, 천연장,가열) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	50.65		50.65	50.60	4000	2,023.98	562.46	2,249,848.71
지방		40.14	40.14	40.10	1500	601.50	445.75	668,624.82
아이스		5.31	5.31	5.30	100	5.30	58.97	5,896.69
복합염지제N2	3.50		3.5	3.50	5000	174.83	38.87	194,335.37

복합향신료		0.50	0.5	0.50	13000	64.94	5.55	72,181.64
총계			100.1	100.00		2,870.53938 5	1,111.59847 7	3,190,887.2 339
고형분비				94.70		3,031.34		
For 수율				105.60				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				90.39				
목표수율				95		3,190.89		
원부재료비						3,190.89		3,190,887.2 339

4. 15. 2. 제조원가 산정

표 39. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
계			4,139,750				
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952
	1kg				이윤(10%)/kg		7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea		1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea		1,738

	250g			이윤(10%/ea	1,912
		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 16. 혼합육(100%), 파이브러스 통기성, 훈연

표 40. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방 5%)	28.13		28.13	햄육:잡육(50:50), 소시지 식육 중 계란 = 9% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
잡육(지방 30%)	27.93		27.93	
지방	26.33		26.33	
얼음	6.31		6.31	
계란	7.40		7.40	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 87.73, 계란 7.90%, 단백질 10.74, 지방 32.21, 수분 52.95%
부어스트향신료		0.40	0.40	
계	99.6	0.40	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 계란을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 16. 1. 배합비 원가산정

표 41. 원가 산정

일반소시지(혼합육 100%,파이브러스 통기성,훈연) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	63.46		63.46	63.46	4000	2,538.40	712.99	2,851,958.59

지방		26.33	26.33	26.33	1500	394.95	295.82	443,736.62
아이스		6.31	6.31	6.31	100	6.31	70.89	7,089.45
복합염지제N2	3.50		3.5	3.50	5000	175.00	39.32	196,617.07
복합향신료		0.40	0.4	0.40	13000	52.00	4.49	58,423.35
총계			100	100.00		3,166.66	1,123.52607 4	3,557,825.0 77
고형분비				93.69		3,379.93		
For 수율				106.73				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구중3	3.00							
계산수율				91.43				
목표수율				95		3,557.83		
원부재료비						3,557.83		3,557,825.0 77

4. 16. 2. 제조원가 산정

표 42. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952

	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 17. 혼합육(100%), 셀룰로스, 훈연

표 43. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방5%)	16.88		16.88	햄육:잡육(30:70), 소시지 식육 중 계란 = 9% 고형분 중 전분 = 5% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
잡육(지방 30%)	39.33		39.33	
지 방	20.83		20.83	
얼 음	7.42		7.42	
계 란	6.93		6.93	
전 분		4.63	4.63	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 83.19, 계란 7.49, 전분 5%, 단백질 10.17, 지 방 30.51, 수분 50.68%
복합향신료		0.48	0.48	
계	94.89	5.11	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 복합향신료(후후추 0.24, 세이지 0.24, 소계 0.48%)

* 계란과 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 17. 1. 배합비 원가산정

표 44. 원가 산정

일반소시지(혼합육 100%, 셀룰로스, 훈연) 배합비

원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	63.14		63.14	63.14	4000	2,525.60	717.90	2,871,598.96
지방		20.83	20.83	20.83	1500	312.45	236.84	355,254.63
아이스		7.42	7.42	7.42	100	7.42	84.37	8,436.52
복합염지제N2	3.50	4.63	8.13	8.13	5000	406.50	92.44	462,189.18
복합향신료		0.48	0.48	0.48	13000	62.40	5.46	70,948.59
총계			100	100.00		3,314.37	1,136.996737	3,768,427.8728
고형분비				92.58		3,580.01		
For 수율				108.01				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				92.61				
목표수율				95		3,768.43		
원부재료비						3,768.43		3,768,427.8728

4. 17. 2. 제조원가 산정

표 45. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		

	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%/kg)	6,952
	1kg				이윤(10%/kg)	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%/ea)	1,738
	250g				이윤(10%/ea)	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 18. 혼합육(100%), 콜라겐, 훈연

표 46. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
잡육(지방 30%)	65.13		65.13	잡육만 활용, 소시지 고형분 중 전분 = 9% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지 방	11.92		11.92	
얼 음	11.11		11.11	
전 분		8.00	8.00	
복합염지제N2	3.50		3.50	'돈육 86.73, 전분 9%, 단백질 9.78, 지방 29.32, 수 분 49.10%
복합향신료		0.34	0.34	
계	91.66	8.34	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 복합향신료(아니스 0.10, 계피 0.14, 백후추 0.10, 소계 0.34%)

* 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 18. 1. 배합비 원가산정

표 47. 원가 산정

일반소시지(혼합육 100%, 콜라겐,훈연) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	65.13		65.13	65.13	4000	2,605.20	771.27	3,085,066.70
지방		11.92	11.92	11.92	1500	178.80	141.16	211,734.19
아이스		11.11	11.11	11.11	100	11.11	131.56	13,156.41
복합염지제N2	3.50	8.00	11.5	11.50	5000	575.00	136.18	680,912.54
복합향신료		0.34	0.34	0.34	13000	44.20	4.03	52,341.45
총계			100	100.00		3,414.31	1,184.195724	4,043,211.2945
고형분비				88.89		3,841.05		
For 수율				112.50				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				96.75				
목표수율				95		4,043.21		
원부재료비						4,043.21		4,043,211.2945

4. 18. 2. 제조원가 산정

표 48. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		

	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 19. 혼합육(100%), 파이버러스 비통기성, 가열

표 49. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방 5%)	40.33		40.33	햄육만 활용, 혼합소시지 식육 중 연육 = 15% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지 방	36.09		36.09	
얼 음	6.19		6.19	
연 육	13.49		13.49	
복합염지 향신료N1	3.90		3.90	돈육 81.46, 어육 14.38%, 단백질 10.76, 지방 32.28, 수분 53.05%
계	100		100	

* 복합염지향신료N1(정제염 25%, 정백당 10%, 브렌디드시즈닝 12%, 핸델시즈닝 10%, 그릴비프시즈닝 8%, 결착제 35%)

* 연육을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 19. 1. 배합비 원가산정

표 50. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 파이버러스 비통기성,가열) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	53.82		53.82	53.82	4000	2,152.80	603.91	2,415,632.94
지방		36.09	36.09	36.09	1500	541.35	404.96	607,442.82
아이스		6.19	6.19	6.19	100	6.19	69.46	6,945.73
복합엽지제N2	2.73		2.73	2.73	5000	136.50	30.63	153,165.13
복합향신료		1.17	1.17	1.17	13000	152.10	13.13	170,669.72
총계			100	100.00		2,988.94	1,122.088881	3,353,856.3397
고형분비				93.81		3,186.16		
For 수율				106.60				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				91.31				
목표수율				95		3,353.86		
원부재료비						3,353.86		3,353,856.3397

4. 19. 2. 제조원가 산정

표 51. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		

	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일	
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일	
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
					이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
					이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 20. 1. 혼합육(100%), 파이버러스 통기성, 훈연

표 52. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
살코기(지방5%)	45.83		45.83	햄육만 활용, 혼합소시지 식육 중 계란 = 15% 식육≥70%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+ 10
지방	34.80		34.80	
얼음	3.17		3.17	
계란	12.10		12.10	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 83.27, 계란 12.50%, 단백질 10.74, 지방 32.21, 수분 52.95%
브랜드드향신료		0.60	0.60	
계	99.4	0.60	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 계란을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 20. 2. 배합비 원가산정

표 53. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 파이버러스 통기성, 혼연) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	57.93		57.93	57.93	4000	2,317.20	629.75	2,519,010.53
지방		34.80	34.8	34.80	1500	522.00	378.31	567,462.24
아이스		3.17	3.17	3.17	100	3.17	34.46	3,446.08
복합염지제N2	3.50		3.5	3.50	5000	175.00	38.05	190,241.17
복합향신료		0.60	0.6	0.60	13000	78.00	6.52	84,793.20
총계			100	100.00		3,095.37	1,087.092408	3,364,953.2199
고형분비				96.83		3,196.71		
For 수율				103.27				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				88.25				
목표수율				95		3,364.95		
원부재료비						3,364.95		3,364,953.2199

4. 20. 3. 제조원가 산정

표 54. 원가산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		

		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)	
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)	
		20,000	23	460,000	복리후생비	
	계			4,139,750		
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일	
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일	
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일	
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일	
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 21. 혼합육(100%), 셀룰로스, 혼연

표 55. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	엽지혼합	가공혼합	소계	
잡육(지방 30%)	51.82		51.82	잡육만 활용, 혼합소시지 고형분 중 전분 = 5% 식육 중 연육 = 15% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지방	16.85		16.85	
얼음	10.02		10.02	
전분		4.50	4.50	
연육	12.22		12.22	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 76.97, 어육 13.58, 전분 5%, 단백질 10.19, 지방 30.56, 수분 50.75%
복합향신료		1.09	1.09	
계	94.41	5.59	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 복합향신료(회향씨분말 0.24, 적후추 0.24, 백후추 0.37, 소계 1.09%)

* 연육과 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 21. 1. 배합비 원가산정

표 56. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 셀룰로스, 혼연) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	64.04		64.04	64.04	4000	2,561.60	749.17	2,996,689.32
지방		16.85	16.85	16.85	1500	252.75	197.12	295,679.74
아이스		10.02	10.02	10.02	100	10.02	117.22	11,721.90
복합염지제N2	3.50	4.50	8	8.00	5000	400.00	93.59	467,940.25
복합향신료		1.09	1.09	1.09	13000	141.70	12.75	165,767.84
총계			100	100.00		3,366.07	1,169.85061	3,937,799.0501
고형분비				89.98		3,740.91		
For 수율				111.14				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				95.49				
목표수율				95		3,937.80		
원부재료비						3,937.80		3,937,799.0501

4. 21. 2. 제조원가 산정

표 57. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 22. 혼합육(100%), 천연장, 가열

표 58. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
잡육(지방 30%)	58.52		58.52	잡육만 활용, 혼합소시지 고형분 중 전분 = 5% 식육 중 계란 = 15% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지 방	14.38		14.38	
얼 음	7.76		7.76	
전 분		4.61	4.61	
계 란	10.93		10.93	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 79.03, 계란 11.85, 전분 5%, 단백질 10.20, 지 방 30.59, 수분 50.79%
복합향신료		0.30	0.30	
계	95.09	4.91	100	

- * 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)
- * 복합향신료(마조람 0.06, 흑후추 0.24, 소계 0.30%)
- * 연육과 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 22. 1. 배합비 원가산정

표 59. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 천연장, 가열) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	69.45		69.45	69.45	4000	2,778.00	792.55	3,170,219.56
지방		14.38	14.38	14.38	1500	215.70	164.10	246,154.20
아이스		7.76	7.76	7.76	100	7.76	88.56	8,855.62
복합염지제N2	3.50	4.61	8.11	8.11	5000	405.50	92.55	462,751.63
복합향신료		0.30	0.3	0.30	13000	39.00	3.42	44,506.32
총계			100	100.00		3,445.96	1,141.187748	3,932,487.3269
고형분비				92.24		3,735.86		
For 수율				108.41				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				92.98				
목표수율				95		3,932.49		
원부재료비						3,932.49		3,932,487.3

4. 22. 2. 제조원가 산정

표 60. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
계			4,139,750				
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
계			1,533,333				
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
훈제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 23smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
훈제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1

포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 23. 혼합육(100%), 콜라겐, 혼연

표 61. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
잡육(지방 30%)	49.50		49.50	잡육만 활용, 혼합소시지 고형분 중 전분 = 9% 식육 중 연육 = 15% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지방	16.88		16.88	
얼음	10.02		10.02	
전분		8.10	8.10	
연육	11.70		11.70	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 73.66, 어육 13.00, 전분 9%, 단백질 9.75, 지방 29.25, 수분 49.00%
그릴비프향신료		0.30	0.30	
계	91.6	8.40	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 연육과 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 23. 1. 배합비 원가산정

표 62. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 콜라겐, 혼연) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	61.20		61.2	61.20	4000	2,448.00	715.95	2,863,800.00
지방		16.88	16.88	16.88	1500	253.20	197.47	296,205.00
아이스		10.02	10.02	10.02	100	10.02	117.22	11,722.00
복합염지제N2	3.50	8.10	11.6	11.60	5000	580.00	135.70	678,500.00
복합향신료		0.30	0.3	0.30	13000	39.00	3.51	45,630.00
총계			100	100.00		3,330.22	1,169.85	3,895,857
고형분비				89.98		3,701.07		
For 수율				111.14				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							

구중3	3.00						
계산수율				95.49			
목표수율				95		3,895.86	
원부재료비						3,895.86	3,895,857

4. 23. 2. 제조원가 산정

표 63. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952
	1kg				이윤(10%)/kg		7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea		1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea		1,738
	250g				이윤(10%)/ea		1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2

	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 24. 혼합육(100%), 파이버러스 비통기성, 가열

표 64. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
잡육(지방 30%)	53.02		53.02	잡육만 활용, 혼합소시지 고형분 중 전분 = 9% 식육 중 계란 = 15% 식육 ≥ 70%, 지방 ≤ 3*단백질, 수분 ≤ 4*단백질+10
지 방	16.53		16.53	
얼 음	7.87		7.87	
전 분		8.29	8.29	
계 란	10.04		10.04	
복합염지제N2	3.50		3.50	돈육 75.26, 계란 11.29, 전분 9%, 단백질 9.70, 지 방 29.10, 수분 48.81%
복합향신료		0.75	0.75	
계	90.96	9.04	100	

* 복합염지제N2(정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%)

* 복합향신료(생강 0.16, 흑후추 0.16, 백후추 0.43, 소계 0.75%)

* 연육과 전분을 줄이거나 미투입 시에는 그 양만큼을 살코기로 대체 가능함

4. 24. 1. 배합비 원가산정

표 65. 원가 산정

혼합소시지(혼합육 100%, 파이버러스 비통기성, 가열) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	63.06		63.06	63.06	4000	2,522.40	720.49	2,881,968.84
지방		16.53	16.53	16.53	1500	247.95	188.86	283,295.34
아이스		7.87	7.87	7.87	100	7.87	89.92	8,991.87
복합염지제N2	3.50	8.29	11.79	11.79	5000	589.50	134.71	673,533.40
복합향신료		0.75	0.75	0.75	13000	97.50	8.57	111,398.65
총계			100	100.00		3,465.22	1,142.550286	3,959,188.1038
고형분비				92.13		3,761.23		

For 수율				108.54			
공정로스1	1.00						
가열수율95	0.95						
방냉수율97	0.97						
공정불량3	3.00						
구중3	3.00						
계산수율				93.10			
목표수율				95		3,959.19	
원부재료비						3,959.19	3,959,188.1038

4. 24. 2. 제조원가 산정

표 66. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg		6,952
	1kg				이윤(10%)/kg		7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea		1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea		1,738
	250g				이윤(10%)/ea		1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초평	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2

	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		훈연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 25. 돈두육+햄육

표 67. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
돈두육	62.00		62	프레스햄 NPS(NaCl:NaNO2=99:1) 돈육 97.73, 단백질 17.82, 지방 13.97, 수분 66.21%
얼 음		12.00	12	
햄 육	24.00		24	
NPS	1.30		1.3	
MSG	0.10		0.1	
양 과		0.20	0.2	
캐러웨이		0.01	0.01	
생 강		0.15	0.15	
메이스		0.02	0.02	
백후추		0.18	0.18	
너트맥		0.02	0.02	
레몬파우더		0.02	0.02	
계	87.4	12.6	100	

4. 25. 1. 배합비 원가산정

표 68. 원가 산정

부산물 소시지 제품(돈두육+햄육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	86.00		86	86.00	4000	3,440.00	1,028.71	4,114,840.00
지방			0	0.00	1500	0.00	0.00	0.00
아이스		12.00	12	12.00	100	12.00	143.54	14,354.00
복합염지제	1.40		1.4	1.40	5000	70.00	16.75	83,750.00
복합향신료		0.60	0.6	0.60	13000	78.00	7.18	93,340.00
총계			100	100.00		3,600	1,196.18	4,306,284
고형분비				88.00		4,090.91		

For 수율				113.64			
공정로스1	1.00						
가열수율95	0.95						
방냉수율97	0.97						
공정불량3	3.00						
구증3	3.00						
계산수율				97.80			
목표수율				95		4,306.22	
원부재료비						4,306.22	4,306,284

4. 25. 2. 제조원가 산정

표 69. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320	
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952	
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647	
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580	
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738	
	250g				이윤(10%)/ea	1,912	

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 26. 돼지혀+햄육

표 70. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비고
	염지혼합	가공혼합	소계	
돼지혀	51.08		51.08	프레스햄 NPS(NaCl:NaNO2=99:1) 돈육 98.08, 단백질 16.11, 지방 9.81, 수분 72.24%
햄 육	47.00		47.00	
NPS	1.30		1.30	
MSG	0.10		0.10	
양 파		0.15	0.15	
캐러웨이		0.01	0.01	
생 강		0.10	0.10	
메이스		0.03	0.03	
백후추		0.15	0.15	
타 입		0.02	0.02	
겨자씨분말		0.06	0.06	
계	99.48	0.52	100	

4. 26. 1. 배합비 원가산정

표 71. 원가 산정

부산물 소시지 제품(돼지혀+햄육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	염지	혼합	소계					

햄육	98.08		98.08	98.08	4000	3,923.20	1,032.42	4,129,684.21
지방			0	0.00	1500	0.00	0.00	0.00
아이스			0	0.00	100	0.00	0.00	0.00
복합염지제N2	1.40		1.4	1.40	5000	70.00	14.74	73,684.21
복합향신료		0.52	0.52	0.52	13000	67.60	5.47	71,157.89
총계			100	100.00		4,060.8	1,052.631579	4,274,526.314
고형분비				100.00		4,060.80		
For 수율				100.00				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				85.23				
목표수율				95		4,274.53		
원부재료비						4,274.53		4,274,526.314

4. 26. 2. 제조원가 산정

표 72. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계			3,560,000			
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
계			4,139,750				
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
	계			1,533,333			

생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-2순 환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

4. 27. 돼지혀, 코+돈두육, 스킨+햄육

표 73. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비고
	엽지혼합	가공혼합	소계	
돼지혀	15.00		15	프레스햄 NPS(NaCl:NaNO2=99:1) 돈육 97.96, 단백질 21.69, 지방 16.19, 수분 60.12%
돼지코	10.00		10	
돈두육	40.00		40	
얼음		2.00	2	
스킨		8.00	8	
햄육	23.00		23	
NPS	1.30		1.3	
MSG	0.10		0.1	
양파		0.10	0.1	
생강		0.15	0.15	
메이스		0.05	0.05	
백후추		0.20	0.2	
타임		0.02	0.02	
너트맥		0.02	0.02	
코리아ندر		0.02	0.02	
파슬리		0.04	0.04	
계	89.4	10.6	100	

4. 27. 1. 배합비 원가산정

표 74. 원가 산정

부산물 소시지 제품(코+돈두육, 스킨+햄육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)	금액 (원/MT)
	엽지	혼합	소계					
햄육	88.00	8.00	96	96.00	4000	3,840.00	1,031.15	4,124,600.00
지방			0	0.00	1500	0.00	0.00	0.00
아이스		2	2	2.00	100	2.00	21.48	2,148.00
복합엽지제N2	1.40		1.4	1.40	5000	70.00	15.04	75,200.00
복합향신료		0.60	0.6	0.60	13000	78.00	6.44	83,720.00
총계			100	100.00		3,990	1,074.11	4,285,668
고형분비				98.00		4,071.43		
For 수율				102.04				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				87.11				
목표수율				95		4,285.72		
원부재료비						4,285.72		4,285,668

4. 27. 2. 제조원가 산정

표 75. 원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,268	4500	19,206,000			
포장재료	내포장지	130	18000	2,340,000			
	크립	10	36000	360,000			
	스티커	20	18000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
		20,000	23	460,000	복리후생비		
	계			4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		

	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일	
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비	
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일	
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료	
	계			1,533,333		
생산량 (중량)					생산원가/kg	6,320
	4500	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/kg	6,952
	1kg				이윤(10%)/kg	7,647
생산량 (갯수)					생산원가/ea	1,580
	18,000	제조비계		28,439,083	부가세(10%)/ea	1,738
	250g				이윤(10%)/ea	1,912

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3000	3시간/1일-2순 환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/3 smoke	스타핑	1	1	2
4500	3시간/1일-3순 환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

5. LCF program을 이용한 원가분석 및 규격 완성

5. 1. LCF(least cost formulation, 최소가격배합)

- (1) 정의: 제품 품질 유지, 법적 기준 및 원하는 제한조건 충족하는 범위 내에서 최저가배합비 산출
- (2) 이점: 최적 배합표 제시, 계산시간 단축, 배합비 수시 조정 가능, 원료육의 다양화, 재고량 및 폐기처분량 절감, 정확한 구매정보 제공, 관리운영자 결심 활용
- (3) 한계점: 투입된 자료 정확성, 원료의 기능적 특성과 가공원리 접목
- (4) 제한조건
- (5) 표시법: \leq , $=$, \geq , $<$, $>$ 등 (등식, 부등식으로 표기)
- (6) 종류
 - 가. 원료제한: 원료 상하한선 $\rightarrow 5 \leq$ 양육 ≤ 20 kg, 부산물 ≤ 10 kg 등
 - 나. 가격제한: $\sum(\text{원료가} \times \text{사용량})$ 제한 = 총 최소경비
 - 다. 성분제한: 축산물의 가공기준 및 성분규격상 법정규정, 안전율, 품질 및 관능 고려 \rightarrow 소시지 지방률은 법적으로 35% 이하($25 \leq$ 지방 ≤ 35)

- 라. 결착성(결합지수), 색계수, 풍미지수 등 상하한선 제시
- 마. 첨가물 제한: 전분, 대두단백질 등

5. 2. 감자소시지의 LCF 프로그램 운영

표 76. 원부재료 가격 및 성분

기호	원료명	원/kg	단백질(%)	지방(%)	수분(%)	비고
X ₁	햄육	4,000	20	5	75	법적기준(물 빼)
X ₂	지방	500		82	18	법적기준(물 포함)
X ₃	얼음	10			100	
X ₄	NPS	200				= 1.3%
X ₅	인산염	1,500				= 0.2%
X ₆	설탕	1,000				= 0.5%
X ₇	복합향신료	9,000				= 0.4%
X ₈	핵산조미료	1,500				= 0.05%
X ₉	감자플레이크	10,000				= 0.15%

5. 3. 제한조건

고기 포함 원재료 및 전분 함량은 법적 기준 시 분모에 물 빼고 계산, 수분 및 지방 함량은 분모에 물 포함 계산

- (1) 프레스햄: 식육 85↑, 전분 5↓(기준에 있으나 미적용), 지방 20↓(기준에 없으나 적용)
- (2) 전용량: 100 kg
- (3) P = P, F ≤ 3P, M ≤ 4P + 10 (제품 유형에 따라 P:F:M의 비율 적절 조정 필요)
- (4) 육괴:유화물(23:77)=> 돈육 기준 비율
- (5) 포장 : 통기성 파이버리스 케이싱
- (6) 가격 최소

♣ 문제

$$\text{Min} = 4,000 \cdot X_1 + 500 \cdot X_2 + 10 \cdot X_3 + 200 \cdot X_4 + 1,500 \cdot X_5 + 1,000 \cdot X_6 + 9,000 \cdot X_7 + 1,500 \cdot X_8 + 10,000 \cdot X_9$$

5. 4. 산출근거

$$(1) \text{식육 } 85\% \leq \frac{X_1 + X_2}{X_1 + X_2 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9} \times 100$$

* 분모에 X₃ 빼 (품목 제조 보고 시 고형분 기준)

$$1\text{식} : 85 \leq (X_1 + X_2) / (X_1 + X_2 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) * 100;$$

또는

$$2\text{식} : 85 \leq (X_1 + X_2) / (100 - X_3) * 100;$$

$$(2) \text{ 지방 } 20\% \geq \frac{0.05X_1 + 0.82X_2}{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9} \times 100$$

* 분모에 X_3 포함

$$1\text{식} : 20 \geq (0.05 \cdot X_1 + 0.82 \cdot X_2) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) \cdot 100;$$

또는

$$2\text{식} : 20 \geq 0.05 \cdot X_1 + 0.82 \cdot X_2;$$

$$(3) \text{ 전용량 } 100\text{kg} = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9$$

$$\text{즉 } X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 = 100;$$

$$(4) \text{ 지방량} \leq 3 \times \text{단백질량} \text{ 즉 } P : F = 1 : 3 \text{ 이하}$$

$$0.05 \cdot X_1 + 0.82 \cdot X_2 \leq 3 \cdot (0.2 \cdot X_1);$$

$$(5) \text{ 수분량} \leq 4 \times \text{단백질량} + 10 \text{ 즉 } P : 4P + 10 \text{ 이하}$$

$$0.75 \cdot X_1 + 0.18 \cdot X_2 + X_3 \leq 4 \cdot (0.2 \cdot X_1) + 10;$$

$$(6) X_1 \geq 0 \quad (7) X_2 \geq 0 \quad (8) X_3 \geq 0 \quad (9) X_4 = 1.3 \quad (10) X_5 = 0.2$$

$$(11) X_6 = 0.5 \quad (12) X_7 = 0.4 \quad (13) X_8 = 0.05 \quad (14) X_9 = 0.15$$

5. 5. 최종 계산식 정리

! 감자플레이크햄 ;

$$\text{Min} = 4000 \cdot X_1 + 500 \cdot X_2 + 10 \cdot X_3 + 200 \cdot X_4 + 1500 \cdot X_5 + 1000 \cdot X_6 + 9000 \cdot X_7 + 1500 \cdot X_8 + 10000 \cdot X_9;$$

! 최종수식;

$$85 \leq (X_1 + X_2) / (X_1 + X_2 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) \cdot 100;$$

$$20 \geq (0.05 \cdot X_1 + 0.82 \cdot X_2) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) \cdot 100;$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 = 100;$$

$$0.05 \cdot X_1 + 0.82 \cdot X_2 \leq 3 \cdot (0.2 \cdot X_1);$$

$$0.75 \cdot X_1 + 0.18 \cdot X_2 + X_3 \leq 4 \cdot (0.2 \cdot X_1) + 10;$$

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 = 1.3; X_5 = 0.2; X_6 = 0.5; X_7 = 0.4; X_8 = 0.05; X_9 = 0.15;$$

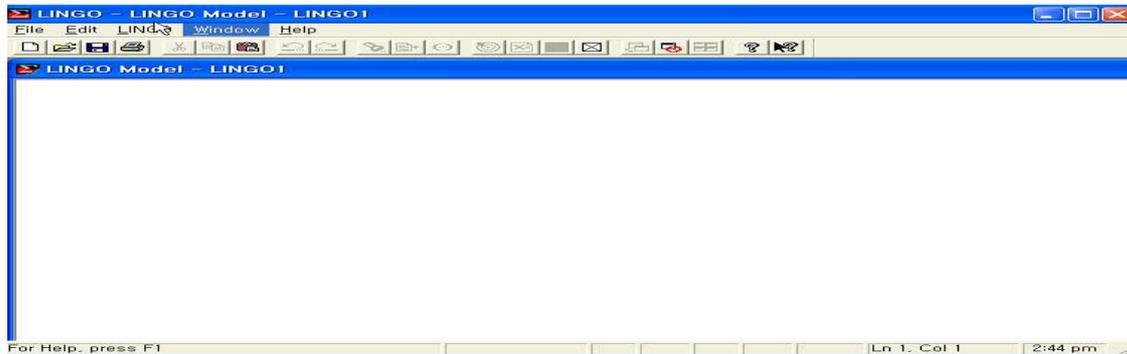
5. 6. LCF Program 운영방법

(1) Lingo 8을 다운로드 받음(그림을 복사하여 한글 파일에 붙일 때 : 커서 위치시키고 컴퓨터 자판 상단 우측의 "Print Screen/SysRq" 누르고 한글 파일에 커서 찍고 자판의

” Ctrl + V“ 동시에 누름)

이름	크기	종류	수정된 날짜
Delkeys		파일 폴더	2004-06-18 오후 ...
Dll		파일 폴더	2004-06-18 오후 ...
Samples		파일 폴더	2004-06-18 오후 ...
User		파일 폴더	2004-06-18 오후 ...
_DEISREG.ISR	1KB	ISR 파일	2004-06-18 오후 ...
_ISREG32.DLL	48KB	응용 프로그램 확장	2000-03-22 오후 ...
Conopt3.dll	1,552KB	응용 프로그램 확장	2003-11-28 오후 ...
DelsL1.isu	23KB	ISU 파일	2004-06-18 오후 ...
GSW32	383KB	응용 프로그램	2004-05-26 오전 ...
GSWAG32.DLL	296KB	응용 프로그램 확장	2004-05-26 오전 ...
GSWDLL32.DLL	82KB	응용 프로그램 확장	2004-05-26 오전 ...
lindo2_0.dll	3,880KB	응용 프로그램 확장	2004-06-08 오후 ...
Lindoau.dll	156KB	응용 프로그램 확장	2004-05-24 오후 ...
Lindolm.dll	68KB	응용 프로그램 확장	2004-05-21 오전 ...
Lindoreg.dll	132KB	응용 프로그램 확장	2004-05-24 오후 ...
Lingd80.dll	56KB	응용 프로그램 확장	2004-06-09 오전 ...
Lingdb2.dll	192KB	응용 프로그램 확장	2004-05-26 오전 ...
Lingf80.dll	960KB	응용 프로그램 확장	2004-06-09 오전 ...
Lingfd80.dll	680KB	응용 프로그램 확장	2004-06-09 오전 ...
lingo8	19,898KB	응용 프로그램	2004-06-16 오전 ...
Lingo80	412KB	응용 프로그램	2004-06-09 오전 ...
Lingo80	8,242KB	도움말 파일	2004-05-26 오전 ...
Lingo80.cnt	32KB	CNT 파일	2004-05-26 오전 ...
Lingxl2.dll	164KB	응용 프로그램 확장	2004-05-26 오전 ...
Mosek2_5.dll	4,248KB	응용 프로그램 확장	2003-08-18 오후 ...
Optcom	24KB	응용 프로그램	2004-05-26 오전 ...
Pthreadvse.dll	93KB	응용 프로그램 확장	1985-01-01 오전 ...
Runlingo	40KB	응용 프로그램	2004-05-26 오전 ...
Tran.ltf	1KB	LTF 파일	2004-05-26 오전 ...

- (2)  Lingo80 을 더블클릭 후 화면에서 DEMO가 나타나면 클릭한 후, OK를 클릭한다.(다만 DEMO가 나타나지 않으면 바로 다음 단계로 넘어간다.



- (3) 상기 최종식을 복사(Ctrl과 C)하여 컴퓨터 자판의 “Ctrl과 V“를 동시에 눌러 붙여 넣는다.

LINGO - LINGO Model - LINGO1

File Edit LINGO Window Help

LINGO Model - LINGO1

! 목표함 ;

$$\text{Min} = 4000 \cdot X_1 + 500 \cdot X_2 + 10 \cdot X_3 + 200 \cdot X_4 + 1500 \cdot X_5 + 1000 \cdot X_6 + 9000 \cdot X_7 + 1500 \cdot X_8 + 10000 \cdot X_9 ;$$

! 최종수식 ;

$$0.15 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2 - 0.85 \cdot X_4 - 0.85 \cdot X_5 - 0.85 \cdot X_6 - 0.85 \cdot X_7 - 0.85 \cdot X_8 - 0.85 \cdot X_9 \geq 0 ;$$

$$0.15 \cdot X_1 - 0.62 \cdot X_2 + 0.2 \cdot X_3 + 0.2 \cdot X_4 + 0.2 \cdot X_5 + 0.2 \cdot X_6 + 0.2 \cdot X_7 + 0.2 \cdot X_8 + 0.2 \cdot X_9 \geq 0 ;$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 = 100 ;$$

$$0.55 \cdot X_1 - 0.82 \cdot X_2 \geq 0 ;$$

$$-0.05 \cdot X_1 + 0.18 \cdot X_2 + X_8 \leq 10 ;$$

$$X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0 ; X_3 \geq 0 ; X_4 = 1.3 ; X_5 = 0.2 ; X_6 = 0.5 ; X_7 = 0.4 ; X_8 = 0.05 ; X_9 = 0.15 ;$$

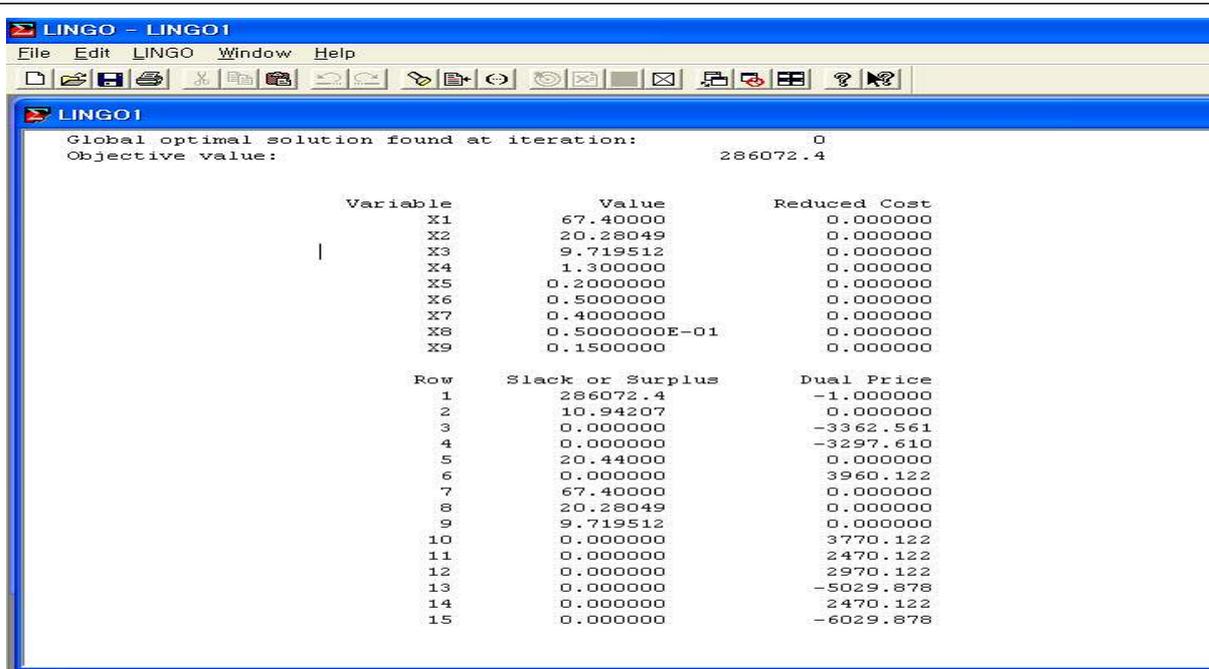
(4)  (Solve)을 클릭한다.

LINGO Solver Status [lcf_test1]

Solver Status Model: LP State: Global Optimum Objective: 133679 Infeasibility: 0 Iterations: 0		Variables Total: 5 Nonlinear: 0 Integers: 0	
Extended Solver Status Solver Type: Best Obj: Obj Bound: Steps: Active:		Constraints Total: 13 Nonlinear: 0	
		Nonzeros Total: 40 Nonlinear: 0	
		Generator Memory Used (K) 11	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss) 00:00:01	

Update Interval: 2 Interrupt Solver Close

(5)  을 클릭한다.



* X8 우측에 E-01의 의미는 0.05라는 뜻임

(6) File에 Save에서 저장을 한다.

5. 7. 결과 정리

Global optimal solution found at iteration:

Objective value : 286,072.4(원/100kg)

Variable	Value	Variable	Value
X1	67.40	X6	0.50
X2	20.28	X7	0.40
X3	9.72	X8	0.50 E-01
X4	1.30	X9	0.15
X5	0.20	소계	100

* X8 우측에 E-01의 의미는 0.05라는 뜻임

5. 8. 검증

가격 최소화 = 286,072원 ÷ 100kg = 2,861원

(1) 식육 85% 이상

$$\frac{67.04 + 20.28}{100 - 9.72} \times 100 = \frac{87.32}{90.28} \times 100 = 86.61\%$$

(분모에 - 9.72한 이유: 품목보고 시 고품분 기준)

(2) 지방 20% 이하

$$\frac{67.04 \times 0.05 + 20.28 \times 0.82}{100} \times 100 = \frac{3.352 + 16.630}{100} \times 100 = 19.98\%$$

(3) 전용량 합계 = 67.40 + 20.28 + 9.72 + 1.30 + 0.20 + 0.50 + 0.40 + 0.05 + 0.15 = 100

(4) 지방량 ≤ 3 × 단백질량, (5) 수분량 ≤ 4 × 단백질량 + 10

기호	원료명	합량	P	F	M
X ₁	햄육	67.40	13.48	3.37	50.55
X ₂	지방	20.28	-	16.63	3.65
X ₃	얼음	9.72	-	-	9.72
X ₄ ~X ₉	기타	2.60	-	-	-
합 계		100	13.48	20.00	63.92

지방량 = 13.48 × 3 = 40.44 ※ 40.44 - 20.00 = 20.44 추가 가능

수분량 = 13.48 × 4 + 10 = 63.92 ※ 63.92 - 63.92 = 0.0

(6) - (14)의 조건을 만족

6. 작업표준서 작성

6. 1. 제조공정도

표 77. 공정도

공정명	사용기계
원부재료 준비	Knife
육피 염지혼합	Mixer
숙성	냉장고
세절	Chopper
커팅	Silent cutter
가공혼합	Mixer
충전	Stuffer
결찰	Clipper
훈연, 가열 및 냉각	Smoke house, 냉각실
스티커 작업	Labeller

6. 2. 배합

표 78. 배합비

원부재료명	투입량(kg)			구성비(%)
	염지	훈화	소계	

햄 육	20.22	47.18	67.40	67.40
지방		20.28	20.28	20.28
ICE	2.92	6.80	9.72	9.72
NPS	0.42	0.98	1.30	1.30
인산염	0.06	0.14	0.20	0.20
설탕	0.15	0.35	0.50	0.50
복합향신료		0.40	0.40	0.40
핵산조미료	0.02	0.04	0.05	0.05
감자플레이크		0.15	0.15	0.15
총계	23.78	76.32	100	100

6. 3. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 및 포장재 준비

- ① 염지용 육피 3×3×3cm로 자르고, 혼화용 육 및 지방은 5mm Chopping
- ② 염지제 및 각종 첨가제는 계량하여 준비
- ③ Fibrous 무색(통기성)을 한쪽만 Clipping하여 사용 전에 60-65℃/30분 침지 사용

(2) 염지혼합

- ① 육피와 염지제를 넣고 Mixer로 15분간 믹싱

(3) 숙성

- ① 염지한 육피를 1일 이상 냉장 온도에서 숙성

(4) 유화

- ① Silent cutter를 1단으로 돌리면서 원료 및 염지제(NPS, 인산염, 설탕, 핵산 조미료)를 투입
- ② 2단에서 cutting하고, 유화물이 뽁뽁해지면 1/2 ice 투입
- ③ 다시 뽁뽁해지면 남은 1/2 ice 투입하자마자 지방, 향신료 및 단호박가루를 넣어 cutting
- ④ 최종 유화물의 온도는 15℃ 이하로 관리

(5) 가공혼합

- ① Mixer를 이용하여 상기 염지한 육피와 유화물을 2 : 8 비율로 섞일 때까지 혼합

(6) 충전

- ① Fibrous 무색의 물기를 완전히 제거 후 200g씩 충전

(7) 결찰: Clipper로 한쪽 끝을 결찰

(8) 훈연 및 가열 : Smoke house에서 Drying 50℃/15분, Smoking 55℃/30분, Cooking 78℃/55분 (중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(9) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 물과 얼음으로 30분 이상 냉각

(10) 스티커 : Labeller를 이용하여 스티커 부착

6. 4. 야채소시지의 LCF 배합비 작성

6. 4. 1. 원부재료 가격 및 성분

표 79. 배합비

기호	원료명	원/kg	단백질(%)	지방(%)	수분(%)	비고
X ₁	햄육	4,000	20	5	75	법적기준(물 빼)
X ₂	잡육	2,000	15	30	55	법적기준(물 빼)
X ₃	지방	500		82	18	법적기준(물 포함)
X ₄	얼음	10			100	
X ₅	NPS	200				=1.3%
X ₆	인산염	1,500				=0.2%
X ₇	설탕	1,000				=0.5%
X ₈	복합향신료	9,000				=0.4
X ₉	핵산조미료	1,500				=0.05%
X ₁₀	전분	300			13	(고형분비 기준)
X ₁₁	야채	1,400				=5%

6. 4. 2. 제한조건

- 고기 포함 원재료 및 전분 함량은 법적 기준 시 분모에 물 빼고 계산, 수분 및 지방은 분모에 물 포함 계산
- 육괴6:유화물4
- 프레스햄 : 식육 85 ↑, 전분 3 ↓
- 전용량 : 100kg
- P:F:M = 1:3P:4P+20

6. 4. 3. 산출근거

가격 최소

$$\text{Min} = 4,000 \cdot X_1 + 2,000 \cdot X_2 + 500 \cdot X_3 + 10 \cdot X_4 + 200 \cdot X_5 + 1,500 \cdot X_6 + 1,000 \cdot X_7 + 9,000 \cdot X_8 + 1,500 \cdot X_9 + 300 \cdot X_{10} + 1,400 \cdot X_{11}$$

$$85\% \leq (X_1 + X_2 + X_3) / (100 - X_4) \cdot 100$$

$$3\% \geq X_{10} / (100 - X_4) \cdot 100$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} = 100$$

$$60 = X_1 / (X_1 + X_2 + X_3) \cdot 100$$

$$0.05 \cdot X_1 + 0.3 \cdot X_2 + 0.82 \cdot X_3 \leq 3 \cdot (0.2 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2)$$

$$0.75 \cdot X_1 + 0.55 \cdot X_2 + 0.18 \cdot X_3 + X_4 + 0.13 \cdot X_{10} \leq 4 \cdot (0.2 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2) + 20$$

$$X_1 \geq 0 \quad X_2 \geq 10 \quad X_3 \geq 0 \quad X_4 \geq 0 \quad X_5 = 1.3 \quad X_6 = 0.2 \quad X_7 = 0.5 \quad X_8 = 0.4 \quad X_9 = 0.05 \quad X_{10} \geq 0 \quad X_{11} = 5$$

7. 작업표준서 작성

7. 1. 제조 공정도

표 80. 공정도

공정명	사용기계
-----	------

원부재료 준비	Knife
염지 혼합	Mixer
숙성	냉장고
세절	Chopper
유화	Silent cutter
가공혼합	Mixer
충진	Stuffer(Casing)
결찰	Clipper
훈연, 가열 및 냉각	Smoke house
포장	Vacuum chamber
스티커 작업	Labeller
박싱	Taping machin

7. 2. 배합

표 81. 배합비

원부재료명	투입량(kg)			구성비(%)
	염지	혼화	소계	
햄육	43.07		43.07	43.07
잡육		7.18	7.18	7.18
지방		21.53	21.53	21.53
ICE	8.32	10	18.32	18.32
NPS	0.40	0.90	1.30	1.30
인산염	0.08	0.12	0.20	0.20
설탕	0.2	0.30	0.50	0.50
복합향신료		0.40	0.40	0.40
핵산조미료	0.01	0.04	0.05	0.05
전분		2.45	2.45	2.45
양배추		5	5	5
총계	52.08	47.92	100	100

7. 3. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 및 포장재 준비

- 염지용 육괴(햄육)을 3*3*3cm 크기로 자른다.
- 염지제 및 각종 첨가제를 계량하여 준비한다.
- 첨가물로 넣을 야채는 건조 플레이크 및 분말로 준비한다.
- Fibrous 무색을 한쪽만 clipping하여 60~65℃에서 30분간 침지 시키도록 한다.

(2) 염지혼합 : 육괴와 염지제를 넣고 mixer로 15분간 믹싱한다.

(3) 숙성 : 염지한 육괴를 24시간 냉장온도(3℃)에서 숙성한다.

(4) 세절 : 유화물로 쓸 잡육과 지방을 5mm로 chopping해준다.

(5) 유화

- 유화물로 사용할 원료(초핑한 잡육)를 1단으로 혼합시켜주면서 염지제를 같이 넣어준다.
- 2단에서 커팅을 시켜주며, 유화물이 뽁뽁해지면 얼음 1/2를 투입한다.
- 다시 작업도중 뽁뽁해지면 남은 얼음 1/2를 넣어주며, 지방, 향신료 및 양배추분말을 투

입하여 준다.

(6) 가공혼합 : mixer를 이용하여 육피와 유화물을 6:4비율로 섞일 때까지 혼합 시켜준다.

(7) 충전 : 앞서 30분간 침지시켜 놓았던 Fibrous 무색의 물기를 완전히 제거 후 200g씩 Stopper를 이용하여 혼합물을 넣는다.

(8) 결찰 : clipper로 나머지 한쪽 끝을 결찰을 해준다.

(9) 훈연 가열 및 냉각

- smoke house에서 훈연온도 78℃에서 55분간 훈연을 시켜준다.(중심온도 74℃ 도달시 종료)

- 제품의 표면온도가 10℃ 이하가 되도록 얼음과 흐르는 물로 10분 이상 냉각을 시킨다.

(10) 포장 : Vacuum chamber를 이용하여 나일론 삼방 진공포장을 한다.

(11) 스티커 : Labeller를 이용하여 제품에 스티커를 부착한다.

(12) 박싱 : Taping machin을 이용하여 박스포장을 해준다.

7. 4. EQ햄의 LCF 배합비 작성

7. 4. 1. 원부재료 가격 및 성분

표 82. 배합비

기호	원료명	원 / kg	단백질 (%)	지방 (%)	수분 (%)	비고
X1	햄육	4,000	20	5	75	법적기준(물뺀)
X2	잡육	2,000	15	30	55	
X3	어육	3,800	20	5	75	
X4	지방	500		82	18	법적기준(물포함)
X5	얼음	10			100	
X6	NPS	200				=1.3%
X7	인산염	1,500				=0.2%
X8	설탕	1,000				=0.5%
X9	복합향신료	9,000				=0.4%
X10	핵산조미료	1,500				=0.05%
X11	전분	300			13	(고형비기준)
X12	견과류	10,300				=0.3%

7. 4. 2. 제한조건

- 혼합 프레스햄 : 식육 75%이상
- 육함량 중 5% 이상 10% 미만 어육
- 전분 5%이하
- 품질조건 P=P, F=3.5P, M=4P+15
- 육피 : 유화물(2:8)

7. 4. 3. 산출근거

$$\text{Min}=4,000 \cdot X_1 + 2,000 \cdot X_2 + 3,800 \cdot X_3 + 500 \cdot X_4 + 10 \cdot X_5 + 200 \cdot X_6 + 1,500 \cdot X_7 + 1,000 \cdot X_8 + 9,000 \cdot X_9 + 1,500 \cdot X_{10} + 300 \cdot X_{11} + 10,300 \cdot X_{12}$$

$$75\% \leq (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) / (100 - X_5) \cdot 100$$

$$5\% \leq (X_3) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) \cdot 100$$

$$10\% > (X_3) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) \cdot 100$$

$$20\% = (X_1) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) \cdot 100$$

$$5\% \geq (X_{11}) / (100 - X_5) \cdot 100$$

$$100\text{kg} = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12}$$

$$0.05 \cdot X_1 + 0.3 \cdot X_2 + 0.05 \cdot X_3 + 0.82 \cdot X_4 \leq 3.5 \cdot (0.2 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2 + 0.2 \cdot X_3)$$

$$0.75 \cdot X_1 + 0.55 \cdot X_2 + 0.75 \cdot X_3 + 0.18 \cdot X_4 + 1 \cdot X_5 + 0.13 \cdot X_{11} \leq 4 \cdot (0.2 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2 + 0.2 \cdot X_3) + 15$$

$$X_1 \geq 0 \quad X_2 \geq 0 \quad X_3 \geq 0 \quad X_4 \geq 0 \quad X_5 \geq 0 \quad X_6 = 1.3 \quad X_7 = 0.2 \quad X_8 = 0.5 \quad X_9 = 0.4 \quad X_{10} = 0.05 \quad X_{11} \geq 0 \quad X_{12} = 0.3$$

8. 작업표준서

8. 1. 제조공정도

표 83. 공정도

공정명	사용기계
원료육 준비(초핑육, 육피 따로 준비)	Knife
세절	Chopper
염지 혼합	Mixer
숙성	냉장고
가공 혼합	Mixer
충전	Stuffer
결찰	Clipper
열처리	Boiling tank
냉각	냉각실
스티커 부착	Labeller
포장	Boxing machine

8. 2. 배합

표 84. 배합비

원부재료명	투입량(kg)			구성비(%)
	염지 혼합	가공 혼합	소계	
햄육	16.06		16.06	16.06
잡육		34.77	34.77	34.77
어육		4.01	4.01	4.01
지방		25.45	25.45	25.45
얼음	2.518	10.072	12.59	12.59
NPS	0.26	1.04	1.3	1.3
인산염	0.04	0.16	0.2	0.2

설탕	0.1	0.4	0.5	0.5
복합향신료	0.08	0.32	0.4	0.4
핵산조미료	0.01	0.04	0.05	0.05
전분		4.37	4.37	4.37
건과류		0.3	0.3	0.3
총계	19.068	80.932	100	100

8. 3. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 및 포장재 준비

- 염지용 육피 3x3x3cm로 자르고, 혼화용 육 및 지방은 5mm Chopping
- 염지제 및 각종 첨가제는 계량하여 준비
- Fibrous 무색(통기성)을 한쪽만 Clipping하여 사용전에 60-65°C/30분 침지 사용

(2) 염지혼합 : 육피와 염지를 넣고 Mixer로 15분간 믹싱

(3) 숙성 : 염지한 육피를 1일 이상 냉장 온도에서 숙성

(4) 가공혼합 : Mixer를 이용하여 상기 염지한 육피와 초핑육을 2:8 비율로 섞일 때까지 혼합

(5) 충전 : Fibrous 무색의 물기를 완전히 제거 후 200g씩 충전

(6) 결찰 : Clipper로 한쪽 끝을 결찰

(7) 훈연 및 가열 : Smoke house에서 Drying 50°C/15분, Smoking 55°C/30분, Cooking 78°C/55분 (중심온도 74°C 도달시 종료)

(8) 냉각 : 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 물과 얼음으로 30분 이상 냉각

(9) 포장 : Vacuum chamber 나일론 3방으로 진공포장

(10) 스티커 : Labeller를 이용하여 스티커 부착

8. 4. 비타민-C-소시지 LCF 배합비 작성

8. 4. 1. 원부재료 가격 및 성분

표 85. 배합비

기호	원료명	원/kg	P	F	M	비고
X1	돼지 햄육	4,000	20	5	75	
X2	돼지 잡육	2,000	15	30	55	
X3	지방	500	0	82	18	
X4	어육	3,800	20	5	75	
X5	얼음	10			100	
X6	NPS	200				=1.3%
X7	인산염	1,500				=0.2%
X8	설탕	1,000				=0.5%
X9	전분	300				
X10	복합향신료	9,000				=0.4%
X11	핵산조미료	1,500				=0.05%

X12	유자	1,500				=0.5%
-----	----	-------	--	--	--	-------

* 햄육, 잡육, 어육은 고품비분 기준.

8. 4. 2. 제한 조건

혼합 프레스햄

- 1) 육피 : 초핑육 = 2 : 8
- 2) 식육 75% 이상
- 3) 전분 5% 이하
- 4) 육함량 중 10%미만 어육 포함
- 5) P : F : M = 1 : 3P : 4P+10

8. 4. 3. 산출근거

$$\text{Min}=4000 \cdot X1+2000 \cdot X2+500 \cdot X3+3800 \cdot X4+10 \cdot X5+200 \cdot X6+1500 \cdot X7+1000 \cdot X8+300 \cdot X9+9000 \cdot X10+1500 \cdot X11+1500 \cdot X12;$$

$$X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12=100;$$

$$20 \leq X1/(X1+X2+X3+X4) \cdot 100;$$

$$75 \leq (X1+X2+X3+X4)/(100-X5) \cdot 100;$$

$$5 \geq X9/(100-X5) \cdot 100;$$

$$10 > X4/(X1+X2+X3+X4) \cdot 100;$$

$$0.05 \cdot X1+0.3 \cdot X2+0.82 \cdot X3+0.05 \cdot X4 \leq 3 \cdot (0.2 \cdot X1+0.15 \cdot X2+0.2 \cdot X4);$$

$$0.75 \cdot X1+0.55 \cdot X2+0.18 \cdot X3+0.75 \cdot X4+X5 \leq 4 \cdot (0.2 \cdot X1+0.15 \cdot X2+0.2 \cdot X4)+10;$$

$$X1 \geq 0; X2 \geq 0; X3 \geq 0; X4 \geq 5; X5 \geq 0; X6=1.3; X7=0.2; X8=0.5; X9 \geq 0; X10=0.4; X11=0.05; X12=0.5;$$

9. 작업 표준서

9. 1. 제조 공정도

표 86. 공정도

공정명	사용기계
원부재료 준비	냉장고 및 칼
세절	Chopper
염지혼합	Mixer
숙성	냉장고
가공혼합	Mixer
충진	Stuffer
결찰	Clipper
열처리	Boiling tank
냉각	-
스티커 부착	Labeller
박싱	Boxing machine

9. 2. 배합

표 90. 배합비

원부재료명	투입량(kg)			구성비(%)
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄육	16.67		16.67	16.67
잡육		39.86	39.86	39.86
지방		21.82	21.82	21.82
어육		5	5	5
얼음	3	6.15	9.15	9.15
NPS	0.39	0.91	1.3	1.3
인산염	0.06	0.14	0.2	0.2
설탕	0.15	0.35	0.5	0.5
전분		4.54	4.54	4.54
복합향신료		0.4	0.4	0.4
핵산조미료		0.05	0.05	0.05
유자		0.5	0.5	0.5
총계	20.27	79.72	100	100

9. 3. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- 염지용 육피(햄육)를 3x3x3cm로 knife를 이용하여 자름. 혼합용 육(잡육, 어육) 및 지방은 5mm로 Chopper로 세절한다.
- 염지제와 각종 첨가제는 계량하여 준비한다.
- 유자는 씨를 제거하고 껍질과 과육을 건조하여 가루로 만들어 계량한다.

(2) 염지혼합 : 육피와 염지제를 Mixer에 넣고 15분간 섞어준다.

(3) 숙성 : 염지된 육피를 냉장고에 5℃ 이하에서 12시간 숙성한다.

(4) 가공혼합 : 초핑육과 숙성된 햄육, 첨가제를 Mixer로 15분간 섞어준다.

(5) 충전 : 파이버리스 유색 사용전 62~65℃/30분 침지 후 물기를 제거한 후 한쪽을 결찰하고 혼합육 200g 충전한다.

(6) 결찰 : Clipper로 남은 한 쪽을 결찰한다.

(7) 열처리 : Boiling tank에서 중심온도 72~74℃ 까지 가열(법적 기준 중심온도 63℃/30분 이상 충족)한다.

(8) 냉각 : 제품온도 10℃ 이하가 되도록 냉각한다.

(9) 스티커 부착 : Labeller로 스티커를 부착한다.

(10) 박싱 : Boxing machine으로 박싱해 준다.

(11) 보관 : 냉장고(10℃ 이하)에서 보관한다.

9. 4. 천연물 적용제품 가이드라인 제시(협동연구기관 1 및 2)

- (1) 프레스햄, 혼합 프레스햄, 소시지류, 분쇄가공육, 양념육 등 천연물 대체는 전체의 육제품에 적용이 가능함.

(2) 천연소재를 이용한 제품의 원부재료비 상승 요인의 최소화방안

ex : 기존 아질산나트륨과 병행한 상품과 아질산나트륨을 완전히 배제한 상품의 출시

(3) 육가공제품의 유형중 식육원료의 함량이 높고 고급화된 제품을 위주로 제품에 적용.

(4) 차후 기타 다양한 육이 함유된 저가의 육제품에 적용이 가능한 방향으로 연구가 진행되어야 함.

9. 5. 천연소재(발색제)대체시 육가공제품에의 적용예

9. 5. 1. 프레스햄(어번스햄)

표 91. 배합비

원부재료명	구성비(%)			비 고
	염지혼합	가공혼합	소계	
햄 육	61.05		61.05	프레스햄 식육≥85%, 지방≤3*단백질, 수분≤4*단백질+10, 지방 함량≤15%, 햄육과 잡육 중 햄육 80% 이상
잡 육	15.26		15.26	
지 방		8.99	8.99	
얼 음		12.20	12.2	
우진복합염지제	2.85		2.85	돈육 97.15, 단백질 14.50, 지방 15.00, 수분 68.00%
복합향신료		0.8	0.8	
계	79.16	21.99	101.15	

* 복합염지제N2: 정제염 36%, 정백당 15%, 분리대두단백 15%, 결착제 34%

* 복합향신료: Red beet 0.2%, All spice 0.2%, Fennel seed(회향씨) 0.1%, Red pepper(적고추) 01%, White pepper(백후추) 0.2%

9. 5. 2. 배합원가

표 92. 배합 원가산정

프레스햄-1(초핑육 100%) 배합비								
원부재료명	투입량(Kg)			구성비(%)	단가(원/kg)	금액(원/kg)	원단위(kg/MT)	금액(원/MT)
	염지	혼합	소계					
햄육	76.31		76.31	75.44	4000	3,017.60	903.01	3,612,040.00
지방		8.99	8.99	8.89	1500	133.35	106.41	159,615.00
아이스		12.20	12.2	12.06	100	12.06	144.36	14,436.00
우진복합염지제	2.85		2.85	2.82	5000	141.00	33.76	168,800.00
복합향신료		0.80	0.8	0.79	13,000	102.70	9.46	122,980.00
총계			101.15	100.00		3,406.71	1,197	4,077,871
고형분비				87.94		3,873.90		
For 수율				113.71				
공정로스1	1.00							
가열수율95	0.95							
방냉수율97	0.97							
공정불량3	3.00							
구증3	3.00							
계산수율				97.86				

목표수율				95		4,077.79		
원부재료비						4,077.79		4,077,871

9. 5. 3. 제조원가

표 92. 제조원가 산정

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
원부재료	최종비	4,078	4,500	18,351,000			
포장재료	내포장지	130	18,000	2,340,000			
	크립	10	36,000	360,000			
	스티커	20	18,000	360,000			
	박스	800	600	480,000			
	기타	20,000	1	20,000			
	계				3,560,000		
노무비	노무비	183,250	1	183,250	남1명 : 183,250원(대리급)		
		149,500	11	1,644,500	남1명 : 149,500원(일반급)		
		115,750	5	578,750	남1명 : 115,750원 (A 급)		
		115,750	11	1,273,250	여1명 : 115,750원 (A 급)		
	20,000	23	460,000	복리후생비			
계				4,139,750			
고정경비	전기요금	250,000	1	250,000	전기요금 5,000,000/20일		
	상하수도비	50,000	1	50,000	상하수도비 1,000,000/20일		
	임대료	500,000	1	500,000	임대료 4,000,000/20일		
	가스료	500,000	1	500,000	가스료 10,000,000/20일		
	기타	100,000	1	100,000	수선,소모품, 관리비		
	운송비	100,000	1	100,000	운송비2,000,000/20일		
	금융수수료	33,333	1	33,333	금융수수료		
계				1,533,333			
생산량 (중량)					생산원가/kg		6,130
	4500 (1kg)	제조비계		27,584,083	부가세(10%)/kg		6,743
생산량 (갯수)					이윤(10%)/kg		7,417
					생산원가/ea		1,532
	18,000 (250g)	제조비계		27,584,083	부가세(10%)/ea		1,685
					이윤(10%)/ea		1,854

		공정	남	여	합계
혼제(2순환)	250kg/1회	관리	1		1
	/2trolley/ 2smoke	성형	1	1	2
3,000kg	3시간/1일/ 2순환	커팅	1	1	2
		초핑	1	1	2
혼제(3순환)	250kg/1회	믹싱	1	1	2
	/2trolley/ 3smoke	스타핑	1	1	2
4,500kg	3시간/1일/ 3순환	걸이(tray)	1	2	3
		혼연	1		1
포장지 800m/400,000원	500원	방냉,수침	1	2	3
포장지 250g/3ea/1m	167	건조			0
포장비 250g*4ea	667	포장	2	2	4
		배송	1		1
		합계	12	11	23

제1협동 경남과학기술대학교

목표: 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴 및 육제품 개발

1년차 세부목표: 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴 및 검증

- 질산염(ppm): 취나물(578, 159-818), 겨자잎(416, 443-983), 청경채(349), 재래상추(178, 1-501), 치커리(174, 1-765), 케일, 파슬리, 쪽(159, 2-510), 열무, 시금치(130, 2-350)
 - 배추, 양배추, 상추 1,000-1,500
 - 무 392, 양배추 240, 파슬리 220, 상추 213
 - 셀러리(1,600-2,600), 무(2,400-3,000), 사탕무(700-8,000), 상치(100-1,400), 호박(600), 감자 (120ppm)
- 아질산나트륨(ppm): 수입상추(350, 156-545), 치커리(203, 1-503), 양상추(51, 1-119), 케일 (31, 1-75), 양배추, 시금치(2.7, 1-39)
 - 배추 3.8, 상치 2.7
 - 햄류 15, 김치, 시금치, 깍두기 3.8, 감자, 파 1.9
 - 시금치 수확초기 아질산나트륨량 건물 30-> 4일후 3.550ppm 환원(30%), 8일 후 100% 환원
 - 아질산나트륨 LD₅₀=20mg/kg=1.2g/60kg(성인이 60kg 햄 먹을 시 × 20ppm/제품 = 1.2g)
 - 질산염 공급원 86% 채소, 섭취 질산염 60-90% 배출[10-40% 재흡수 중 20%(2-8%, 섭취 질산염의 평균 5%) 정도 아질산나트륨으로 재흡수], 섭취 아질산나트륨의 77% 타액 통해
 - . 1일 아질산나트륨 섭취량(1.235mg 즉 채소 0.565mg으로 햄류 0.67mg의 8배)
 - . 세계보건기구(WHO) 산하 암연구소(IARC)는 매일 가공육제품을 50g(18kg/년, 현재의 3

배 소비) 먹으면 직장암에 걸릴 확률 18% 증가한다면서(10개국, 22명, 800건 논문 검색) 가공육제품을 담배, 석면, 디젤자동차 매연과 같은 1급 발암물질, 적색육은 2A급 발암물질

- Nitrosamine(1964년 발견, 2A, 2B급 발암물질) : 삶은 오징어 300[아래 표(니트로사민 분석법 및 기준규격, 유명상)], 러시아염지육 54, 염지건어물 87, 전자담배 44-66(1불 14-18ppm), 염지훈제어류 32, 염지육 22, 담배 17, 맛살 9.36, 어묵 6.44, 베이컨 0.15, 2.36, 3.92, 17, 소시지 1.32, 3.28, 12, 어육소시지 2.71, 맥주 0.27, 1.14, 8, 김치 0.8-6.9, 치즈 5, 명란젓 0.68, 2.19, 4.08, 튀긴어류 1.4-1.9, 국내 육제품 1.57(스웨덴 2.3, 미국 1.7, 캐나다 0.7), 햄 1.27, 3.45, 멸치젓 0-1.2, 어육제품 1.15(미국 4.2, 캐나다 3.6), 새우젓 0-0.9, 보리음료 0.73, 훈제어류 0.5, 간장, 된장 0 μ g/kg(ppb), 단 발효육제품에 발현 가능성 높음
- . Nitrosamine 한국인 1일 노출량 4.92 \times 10⁻⁷mg/kg b.w./day = 성인(60kg) 1일 노출량 29.52 \times 10⁻⁶mg = 0.02952 μ g = 29.52ng
- . 한국기준 젓꼭지 0.01mg/kg(ppm), 중국 염장생선 4(NDMA, 니트로소디메틸아민)-7(NDEA, 니트로소디에틸아민), 육제품 3-5, 미국 보리음료 5, 보리맥아 10 μ g/kg(ppb)
- . 김치는 biogenic amines(tyramine) 즉 자체 유산균에 의해 biogenic amines을 제거함(통상 발효육제품 1개월까지는 증가하나 1년 이후 거의 100% 제거됨)
- . 2차아민 생성량 : 명란젓 0-21.8, 생선통조림 0-19.4, 동태 0.15-5.6ppm

Nitrosamine	Food and highest concentration (ug/kg)	Relative carcinogenicity
N-nitroso-dimethylamine	Beer(8), Bacon(17), Cheese(5), Cured meats(22), Sausage(12), Thai fish(25), Smoked pickled fish(32), Dried milk(4,5), Boiled squid Japan(300), Salted meat Russia(54)etc	++++
Diethylamine	Corn bread, Seafood China(4,8), Sausage(10), Cheese(20)	++++
Pyrolidine	Fried becon(100), Sausage, China, Germany(45), Boiled squid Japan(10), Smoked mea(10), Ham(36)	+++
piperidine	Bologna, sausages(50), Spiced smoked meat(9), Chinese pickles(14), Thai fish(23)m Thai pork(6), tunis stew base(43)	+++
Methylbenzyl amine	Corn bread china(>100)	-
Thiazolidine	Smoked pork(5), Sausage(5), Smoked oysters(109), Fried bacon(240), Cured meat(27), Smoked fish(2)	-
Proline	Fride bacon(68), Cured meats(400), Smoked oysters(109), Fride bacon(240), Cured meat(27), Smoked fish(2)	-
Thrazohdine	Fried bacon(14000),Cured meats(3900)	-
Carboxylic acid	Smoked fish(1600)	-

* Nitrosamine 함량(μ g/kg, ppb)

3. 선행연구 자료

- 천연발색제를 첨가한 육제품의 미생물수 조사

구분	Log cfu/g	
	총균	유산균
비트P.	4.79	과다
자색고구마P.	6.06	과다
백련초P.(가루나라)	2.02	ND
오미자P.	2.69	2.56

- 천연발색제를 첨가한 육제품의 pH와 잔존아질산이온 함량

재료	비트	자색고구마	백련초	오미자	우슬	황련
pH	6.12	6.27	4.56	3.56	5.02	4.49
잔존 NaNO ₂	19.81	9.19	13.95	45.58	6.78	92.27

- 천연발색제를 첨가한 육제품의 지방산패도 조사

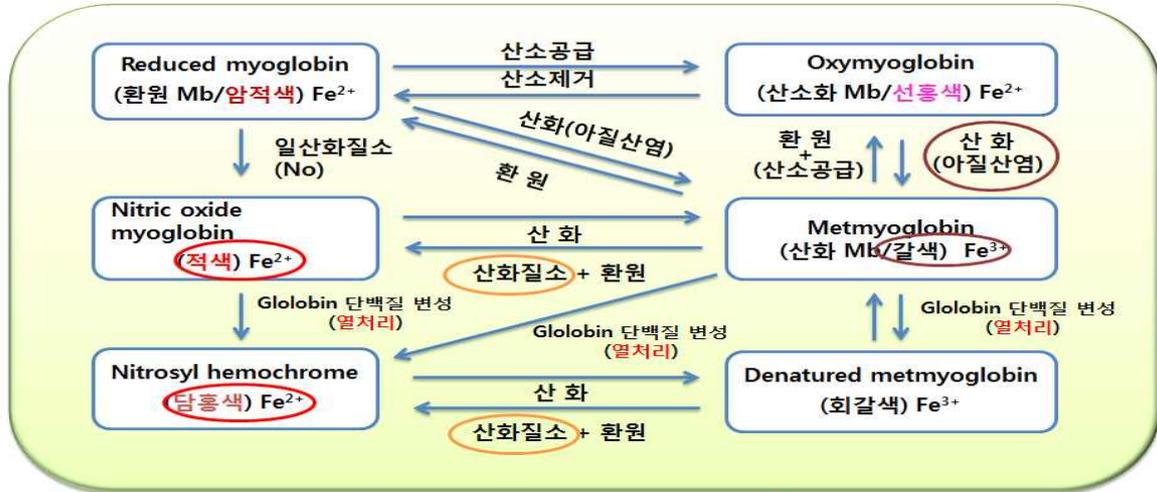
제품	비트			자색고구마			백련초	
	0.25	0.5	1.0	0.25	0.5	1.0	0.5	1.0
TBA	0.34	0.48-0.53	0.90	0.39	0.38-0.49	0.82	0.31	0.33

4. 식품의약품안전처 식품첨가물 지정 현황

번호	첨가물명	용도	일본	미국	EU	CODEX
01	감색소(Persimmon Color)	착색료	○	-	-	-
02	고량색소(Kaoliang Color)	착색료	○	-	-	-
03	금박(Gold Leaf)	착색료	○	-	○	○
04	김색소(Laver Color)	착색료	○	-	-	-
05	락색소(Lac Color)	착색료	○	-	-	-
06	마리골드색소(Tagetes Extract)	착색료	○	○	○	○
07	무궁화색소(Hibiscus Color)	착색료	○	-	○	-
08	베리류색소(Berries Color)	착색료	○	○	○	-
09	비트레드(Beet Red)	착색료	○	○	○	○
10	사프란색소(Saffron Color)	착색료	○	○	-	○
11	스피룰리나색소(Spirulina Color)	착색료	○	-	-	-
12	시아너트색소(Shea Nut Color)	착색료	○	-	-	-
13	심황색소(Turmeric Oleoresin)	착색료	○	○	○	○
14	안나토색소(Annatto Extract)	착색료	○	○	○	○
15	알팔파추출색소(Alfalfa Extract)	착색료	-	○	○	-
16	양파색소(Onion Color)	착색료	○	○	-	-
17	오징어먹물색소(Sepia Color)	착색료	○	-	-	-
18	자단향색소(Sandalwood Red)	착색료	○	○	-	○
19	자주색고구마색소(Purple Sweet Potato Color)	착색료	○	-	○	-

20	자주색옥수수색소(Maize Morado Color)	착색료	○	-	○	○
21	자주색참마색소(Purple Yam Color)	착색료	○	-	○	-
22	적무색소(Red Radish Color)	착색료	○	-	○	-
23	적양배추색소(Red Cabbage Color)	착색료	○	-	○	○
24	차즈기색소(Perilla Color)	착색료	○	-	○	-
25	치자적색소(Gardenia Red)	착색료	○	-	-	-
26	치자청색소(Gardenia Blue)	착색료	○	-	-	○
27	치자황색소(Gardenia Yellow)	착색료	○	-	-	○
28	카라멜색소(Caramel Color)	착색료	○	○	○	○
29	카로틴(Carotene)	착색료	○	○	○	○
30	카카오색소(Cacao Color)	착색료	○	○	-	-
31	코치닐추출색소(Cochineal Extract)	착색료	○	○	○	○
32	클로로필(Chlorophyll)	착색료	○	○	○	○
33	타마린드색소(Tamarind Color)	착색료	○	○	-	-
34	토마토색소(Tomato Color)	착색료	○	○	○	○
35	파프리카추출색소(Oleoresin Paprika)	착색료	○	○	○	○
36	파피아색소(Phaffia Color)	착색료	○	○	-	-
37	포도과즙색소(Grape Juice Color)	착색료	○	○	○	-
38	포도과피색소(Grape Skin Extract)	착색료	○	○	○	○
39	포도종자추출물(Grape Seed Extract)	착색료	○	○	-	-
40	피칸너트색소(Pecan Nut Color)	착색료	○	-	-	-
41	홍국색소(Monascus Color)	착색료	○	-	-	-
42	홍국황색소(Monascus Yellow)	착색료	○	-	-	-
43	홍화적색소(Carthamus Red)	착색료	○	-	-	○
44	홍화황색소(Carthamus Yellow)	착색료	○	-	-	○
45	나타마이신(Natamycin)	보존료	○	○	○	○
46	니신(Nisin)	보존료	○	○	○	○
47	자몽종자추출물(Grapefruit Seed Extract)	보존료	○	○	-	-
48	ε-폴리리신(ε-Polylysine)	보존료	○	○	-	-

[염지육색 변화 기작]



- 아질산염 넣은 직후 갈색(a값 4)이나 15일 경과 시 적색(a값 10)
- 아질산염 넣은 직후 가열(a값 11) < 15일 경과 후 가열 담홍색(a값 17)
- 무아질산염 기가열 갈색육(a값 2)에 아질산염 넣은 직후 가열(a값 11) < 15일 경과 후 가열 담홍색(a값 15) : 아질산염 분해시간 < 가열이 염지육색 발현 영향 큼

1. 발색기작 연구

1. 1. 육의 변색 연구 I (마이오글로빈 단백질 변색 연구)

표 1. 실험설계

Treatments	NaNO ₂	Mb 상태	조건
T1	×	환원	분쇄육을 진공포장 후 2일 저장 후 개봉직후
T2	×	산소화	분쇄육을 진공포장 2일 후 개봉하여 2시간 방치 후
T3	○	산화	T2 분쇄육에 NaNO ₂ 0.02% 혼합직후
T4	○	산화 후 2시간 방치	T3을 2시간 실온 방치 후
T5	○	산화 후 가열	T3 분쇄육을 2시간 방치 후 가열하여 30분방치 후
T6	○	1차 염지	T5 분쇄육을 랩포장 2일 냉장 숙성 후
T7	○, ○	2중 염지	T5 분쇄육에 NaNO ₂ 0.02% 혼합 랩포장 2일 냉장 숙성 후 아질산 2중 투입
T8	○	1차 염지 후 가열	T6 분쇄육을 가열한 후 30분방치 후
T9	×	산화	분쇄한 신선육을 랩포장 후 2일 상온 방치 후
T10	×	산화 후 가열	T9을 가열 후 30분방치 후
T11	×	산소화	분쇄한 신선육을 실온에서 2시간 방치 후
T12	×	산소화 후 가열	T11을 가열 후 30분방치 후
T13	○	산소화, 가열 후 발색제 투입	T12를 분쇄하여 NaNO ₂ 0.02% 혼합 후 2일 냉장 숙성 후

* 가열시료는 공히 전자레인지 사용하였으며 랩 씌운 채로 70℃에서 약 10분 앞뒤 뒤집지 않고 가열.

* 방치나 냉장저장 시 진공하지 않는 시료의 경우 랩을 씌워서 저장.

* 성형은 패트리디쉬 이용하였으며, 모든 처리구 소금 2% 투입.

< 발색제(1차 실험) 사진 >

	1	2	3
外观			
断面			

	3-1	4	5
断面			
断面			
	6	7	8
断面			
断面			
	9	10	11
断面			
断面			
	12	-	-
断面		-	-
断面		-	-

표 2. 육의 처리조건에 따른 표면육색의 변화

Treatments ¹⁾	L*	a*	b*	W	c	h
T1	42.89±1.37 ^G	4.55±0.18 ^F	1.93±0.61 ^H	37.09±0.60 ^{CD}	4.99±0.21 ^F	22.86±6.88 ^H
T2	42.12±2.21 ^G	5.53±1.13 ^E	3.55±0.31 ^G	31.47±2.68 ^{EF}	6.58±1.05 ^E	33.19±4.73 ^G
T3	50.80±1.58 ^E	7.15±0.65 ^D	8.06±0.93 ^D	26.63±2.68 ^G	10.78±1.09 ^D	48.37±1.73 ^D
T4	47.23±0.90 ^F	2.93±0.39 ^G	6.42±0.55 ^E	27.98±1.35 ^{FG}	7.06±0.65 ^E	65.52±1.46 ^C
T5	69.38±2.25 ^B	11.84±0.85 ^B	10.06±0.77 ^C	39.19±4.43 ^{BC}	15.54±1.11 ^B	40.36±0.98 ^{EF}
T6	43.49±1.23 ^G	4.22±0.18 ^F	5.18±0.14 ^F	27.94±0.84 ^{FG}	6.68±0.13 ^E	50.84±1.60 ^D
T7	75.54±0.75 ^A	9.10±0.40 ^C	9.53±0.43 ^C	46.94±1.83 ^A	13.18±0.48 ^C	46.33±1.49 ^{DE}
T8	59.38±3.06 ^D	15.37±1.35 ^A	12.15±0.47 ^B	22.93±3.84 ^H	19.60±1.25 ^A	38.41±2.03 ^{FG}
T9	42.28±0.58 ^G	4.1±0.98 ^F	2.86±0.83 ^G	33.7±2.93 ^{DE}	5.12±0.36 ^F	35.58±14.14 ^{FG}
T10	60.84±1.43 ^D	5.94±0.84 ^E	15.29±1.49 ^A	14.98±5.73 ^I	16.40±1.68 ^B	68.86±1.07 ^{BC}
T11	45.52±1.31 ^F	8.22±0.45 ^C	5.69±0.35 ^{EF}	28.46±1.01 ^{FG}	10.00±0.52 ^D	34.66±1.30 ^{FG}
T12	66.50±0.81 ^C	3.64±0.21 ^{FG}	15.23±0.65 ^A	20.81±2.27 ^H	15.66±0.65 ^B	76.55±0.76 ^A
T13	76.13±0.45 ^A	3.82±0.09 ^{FG}	11.64±0.12 ^B	41.22±0.25 ^B	12.25±0.11 ^C	71.82±0.49 ^{AB}

¹⁾Treatments are same as 표 2.

L*: lightness, a*: redness, b*: yellowness, W; whiteness, C; chroma, h; hue angle.

^{A-H}Means±SD with different superscription within the same column differ (p<0.05).

육의 처리조건에 따른 표면육색의 변화를 측정된 결과는 표 2에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 T7과 T13이 다른 처리구들에 비해 높았고, T1, T2, T6, T9가 다른 처리구들 보다 낮은 수준이었다. 적색도를 나타내는 a*값은 T8이 다른 처리구들 보다 유의적으로 높았고, T4, T12 및 T13이 유의적으로 낮은 수준이었다. 황색도를 나타내는 b*값은 T10과 T12가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았으며, T1이 다른 처리구들 보다 유의적으로 낮았다. 백색도를 나타내는 W값은 T7이 가장 높았으며, T10이 가장 낮은 수준이었다. 채도를 나타내는 c값은 적색도가 높았던 T8이 가장 높게 나타났으며(p<0.05), 색조 각을 나타내는 h값은 황색도가 가장 높았던 T12가 가장 높은 수준을 나타내었다(p<0.05).

표 3. 육의 처리조건에 따른 단면육색의 변화

Treatments ¹⁾	L*	a*	b*	W	c	h
T1	42.44±0.87 ^I	6.10±0.20 ^D	0.24±0.06 ^I	41.72±0.72 ^D	6.11±0.19 ^{GH}	2.22±0.62 ^J
T2	42.50±1.01 ^I	5.96±0.38 ^{DE}	1.07±0.36 ^H	39.29±0.73 ^E	6.06±0.41 ^{GH}	8.47±5.32 ^I
T3	49.99±1.43 ^F	6.22±0.45 ^D	7.72±0.33 ^D	26.82±1.19 ^G	9.92±0.53 ^D	51.17±1.03 ^D
T4	47.56±2.06 ^G	2.95±0.16 ^H	6.30±0.15 ^F	28.67±1.90 ^{FG}	6.95±0.09 ^F	64.86±1.63 ^B
T5	73.76±0.57 ^{BC}	9.99±0.20 ^B	7.19±0.18 ^E	52.20±0.95 ^A	12.31±0.25 ^{AB}	35.74±0.46 ^{FG}
T6	45.35±1.64 ^H	4.02±0.22 ^G	5.02±0.28 ^G	30.30±1.28 ^F	6.43±0.24 ^{FG}	51.30±2.34 ^D
T7	74.73±0.51 ^{AB}	8.72±0.39 ^C	9.54±0.18 ^B	46.11±0.96 ^C	12.93±0.35 ^A	47.58±1.12 ^E
T8	70.65±0.51 ^E	10.51±0.27 ^A	6.93±0.20 ^E	49.85±0.49 ^B	12.60±0.18 ^{AB}	33.41±1.30 ^G
T9	44.31±0.61 ^H	5.50±0.22 ^E	1.20±0.54 ^H	40.71±1.77 ^{DE}	5.65±0.33 ^H	12.06±4.74 ^H
T10	71.41±0.35 ^{DE}	4.71±0.21 ^F	7.89±0.28 ^D	47.74±0.98 ^C	9.19±0.25 ^F	59.19±1.54 ^C
T11	48.10±0.61 ^G	8.88±1.05 ^C	6.89±1.12 ^E	27.45±3.65 ^G	11.24±1.51 ^C	37.65±1.48 ^F
T12	72.67±1.17 ^{CD}	3.98±0.22 ^G	8.48±0.25 ^C	47.23±1.88 ^C	9.37±0.29 ^{DE}	64.86±0.98 ^B
T13	75.61±0.64 ^A	3.82±0.27 ^G	11.56±0.14 ^A	40.93±0.92 ^{DE}	12.18±0.10 ^B	71.71±1.35 ^A

¹⁾Treatments are same as 표 3.

L*: lightness, a*: redness, b*: yellowness, W; whiteness, C; chroma, h; hue angle.

^{A-J}Means±SD with different superscription within the same column differ (p<0.05).

육의 처리조건에 따른 단면육색의 변화를 측정된 결과는 표 3에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 T13이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았고, T1, T2, T3, T4, T9 및 T11이 50 이하의 수치를 나타내어 다른 처리구들보다 낮은 수준이었다(p<0.05). 적색도를 나타내는 a*값은 T8이 다른 처리구들보다 유의적으로 가장 높았으며, T4, T6, T10, T12 및 T13이 5 이하의 수치를 나타내어 다른 처리구들보다 낮은 적색의 수치를 나타내었다(p<0.05). 황색도를 나타내는 b*값은 T13이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았으며, T1, T2 및 T9가 2 이하의 수치를 나타내어 낮은 수준의 황색도를 나타내었다(p<0.05). 백색도를 나타내는 W값은 명도와 다르게 T5가 다른 처리구들보다 유의적으로 높았으며, T3과 T4가 낮은 수준의 백색도를 나타내었다(p<0.05). 채도를 나타내는 c값은 T5, T7, T8 및 T13이 12이상의 수치를 나타내었으며, T9가 6 이하의 수준을 나타내 처리구들 중 가장 낮았다(p<0.05). 색조 각을 나타내는 h값은 T13이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았고, T1과 T2가 10이하의 수치를 나타내 다른 처리구들에 비해 낮은 수준을 나타내었다(p<0.05).

< 요약 >

- T2 진공 개봉 후 2시간 발색 부족, T3 아질산 직후는 산화 안 됨, T4 아질산 2시간 후 산화됨, T6 아질산 2일 후 발색 부족
- T8 아질산 2일 후 가열 시 발색됨, T5 아질산 2시간 후 가열시 발색됨, T13 무아질산 가열 후 아질산 2일 발색 부족
- T9에 아질산 투입한 결과 없음=> 가열로 인해서 NO₂-> NO 변환 수 있도록 고기의 환원작용 촉진(NaNO₂-> NO₂ 분해 위해서는 해당작용(글리코젠->젖산) 촉진 필요

1. 2. 육의 변색 연구 II(마이오글로빈 단백질 변색 연구)

표 4. 실험설계

Treatments	Condition of application	0일	3일	6일	9일	12일	15일	18일	21일
A	발색제×(a값 4 이하 시 종료)	○	○	○	○	○	○	○	○
A0C	제조직후 가열	○	○	×	×	○	○	○	×
A0CC	A0C+발색제 0.02% 첨가(믹서) 후 패티 가열	○	○	×	×	×	×	×	×
B	발색제 0.02% 첨가(a값 최고점 시 종료, 단 최저점 시 활용)	○	○	○	○	○	○	○	○
B0C	제조 직후 가열	○	○	○	○	○	○	○	○
C	발색제×+요플레 2% 첨가(a값 4 이하 시 종료)	○	○	○	○	○	○	○	○
C0C	제조 직후 가열	○	×	×	×	○	○	○	×
C0CC	C0C+발색제 0.02% 첨가(믹서) 후 패티 가열	○	×	×	×	×	×	×	×
D	발색제 0.02% 첨가+요플레 2% 첨가(a값 최고점 시	○	○	○	○	○	○	○	○

종료, 단 최저점 시 활용)

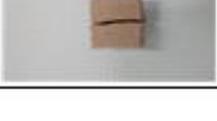
DOC

제조 직후 가열

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

* 등심육, 소금 2%, 유화물(동일한 두께의 패티), 랩포장.

< 발색제(2차실험) 사진 >

처리구	0일차		3일차	
	표면	단면	표면	단면
A				
AOC			-	-
AOCC			-	-
B				
BOC				
C				
COC			-	-
COCC			-	-
D				
DOC				

처리구	6일자		9일자	
	표면	단면	표면	단면
A				
B				
BOC				
C				
D				
DOC				

처리구	12일자		15일자	
	표면	단면	표면	단면
A				
AOC				
B				
BOC				

C				
COC				
D				
DOC				

처리구	18일자		21일자	
	표면	단면	표면	단면
A				
AOC			-	-
B				
BOC				
C				

COC			-	-
D				
DOC				

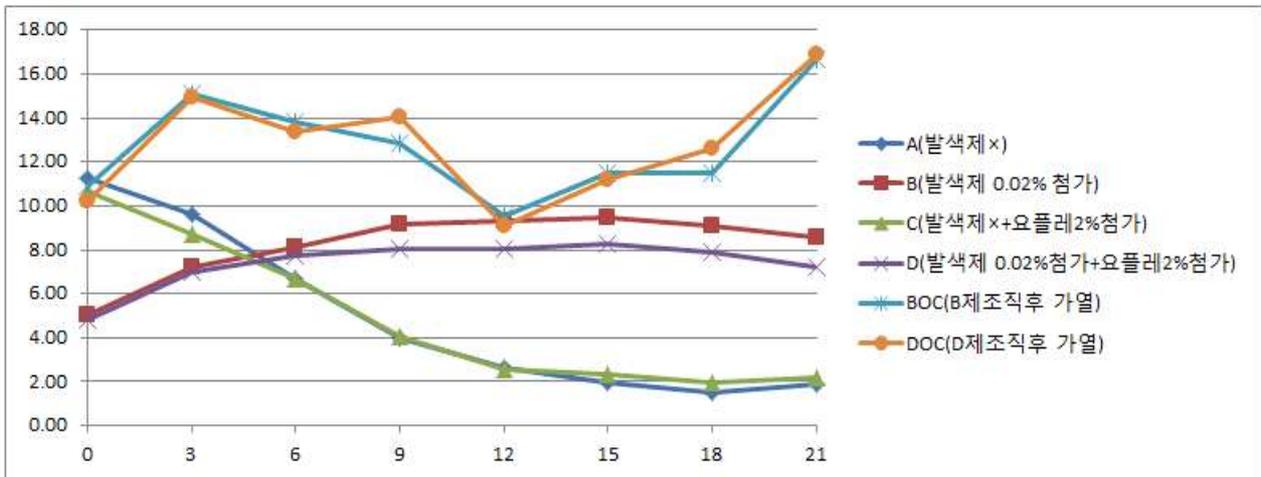


그림 1. 우유의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 표면육색 변화(a*값)

우유의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 육색 표면의 변화는 그림 1에 나타내었다. BOC와 DOC는 다른 처리구들에 비해 저장 21일간 높은 수준의 적색도(a*)를 유지하였으며, B와 D 처리구들은 저장중 적색도의 변화가 가장 일정하게 유지되는 경향을 나타내었다. 그리고 C와 A 처리구들은 저장 0일에서는 10-12의 수준을 나타내었으나, 저장기간이 증가함에 따라 적색도가 감소하는 경향이였다.

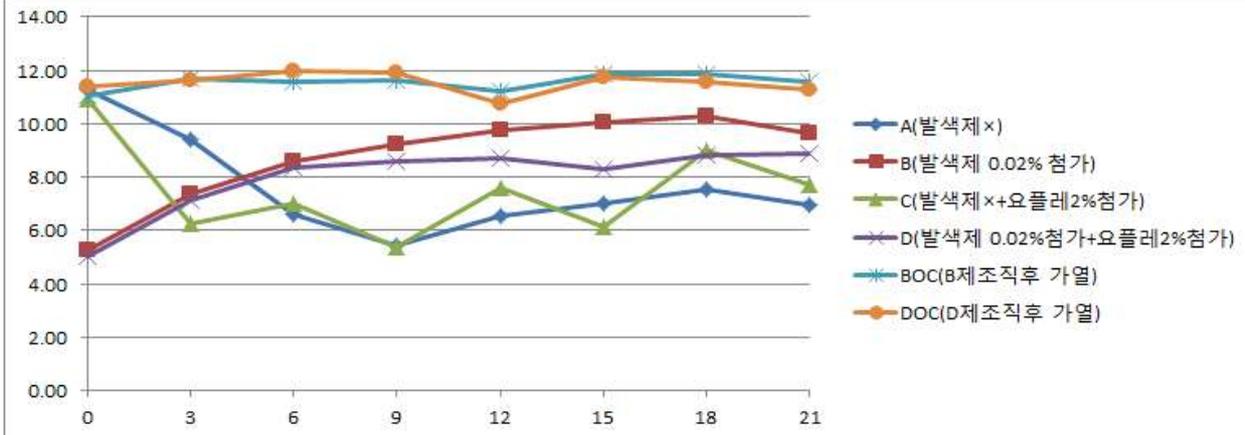


그림 2. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 단면육색 변화(a*값)

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 육색단면의 변화는 그림 2에 나타내었다. BOD와 DOC가 21일간의 냉장저장 중 다른 처리구들보다 높은 적색도를 유지하였으며, B와 D 처리구들은 저장 0일보다 저장기간이 증가할수록 적색이 증가하는 경향을 나타내었으나 D 처리구 보다는 B 처리구가 높은 값을 나타내었다. 한편, A와 C 처리구들은 다른 처리구들에 비해 낮은 수준의 적색도를 나타내었으며, 저장 9일까지 감소하는 경향을 나타내었다.

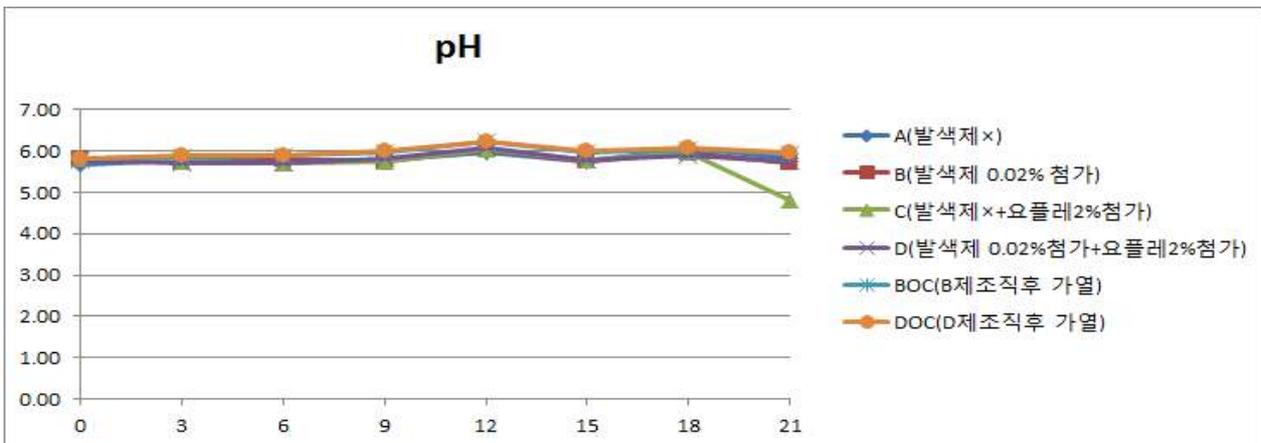


그림 3. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 pH 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 pH의 변화는 그림 3에 나타내었다. 총 21일간의 냉장저장 중 모든 처리구들은 5.5-6.2 사이의 유사한 pH결과를 나타내었으나, 저장 21일 차에 C 처리구가 다른 처리구들에 비해 다소 낮아진 pH를 나타내었다.

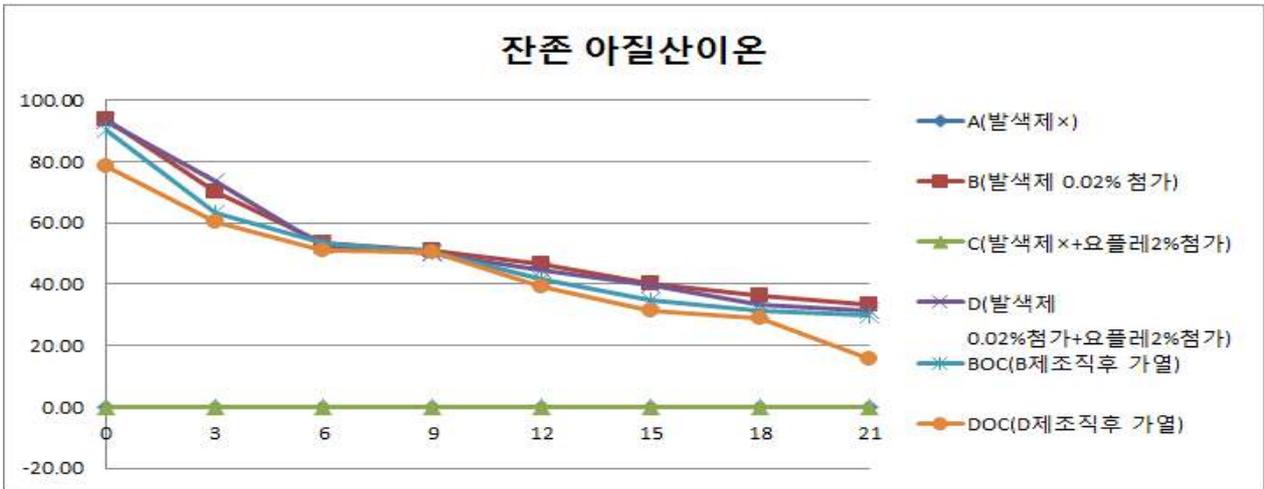


그림 4. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 잔존아질산이온(ppm)의 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 잔존아질산이온의 변화는 그림 4에 나타내었다. 아질산이온을 첨가하지 않은 A와 C처리구들은 냉장저장 중 아질산이온이 검출되지 않았다. 그 외 아질산을 첨가한 B, D, BOD 및 DOC의 처리구들은 저장 0일에 가장 높은 잔존아질산이온이 검출되었으며, 저장기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며, 저장 21일에서는 20-40ppm 사이의 결과를 나타내었다.

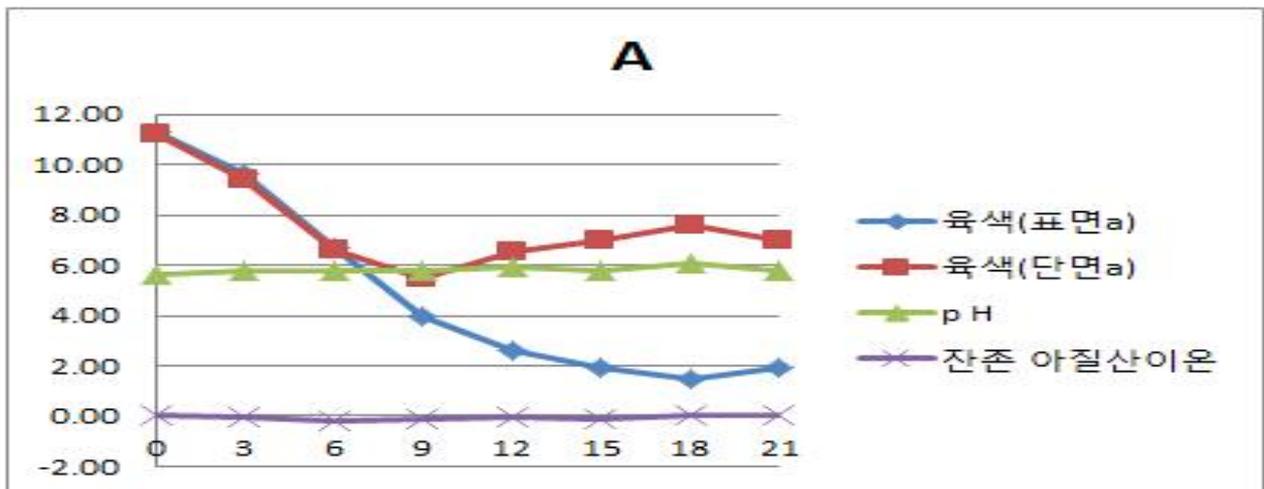


그림 5. 돈육유화물(A 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(A 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 5에 나타내었다. 표면육색의 적색도(a^*)는 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향이였으며, 단면육색의 적색도는 저장 9일까지 감소하다가 저장 21일까지 6-8의 수준을 유지하는 결과를 나타내었다. 한편, 총 저장기간에서 pH는 6에 가까운 수준을 유지하였으며, 잔존아질산이온은 검출되지 않았다.

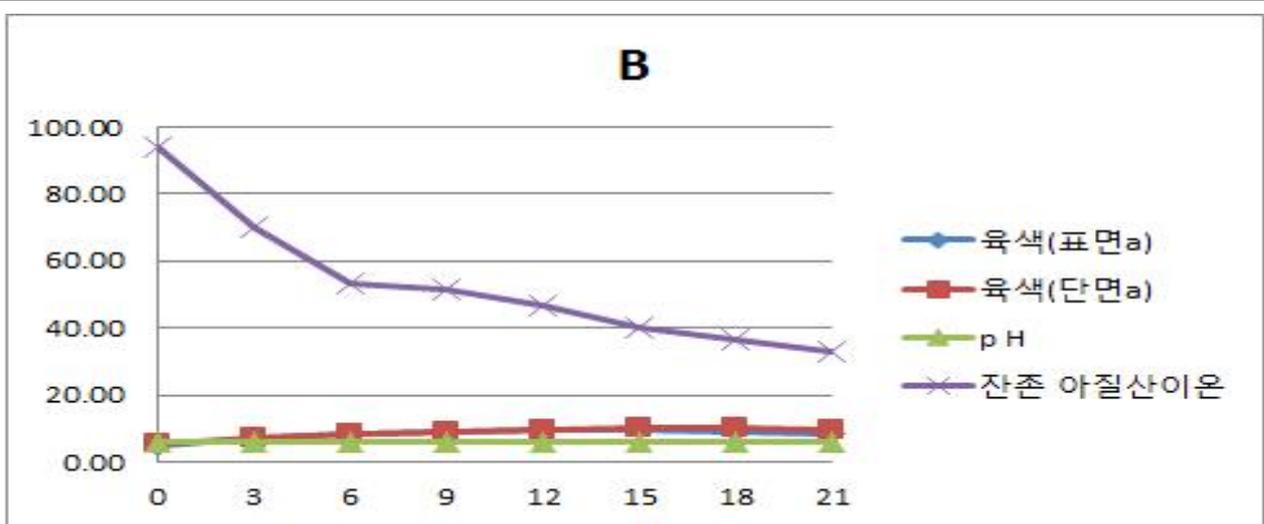


그림 6. 돈육유화물(B 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(B 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 6에 나타내었다. 표면 및 단면육색의 적색도(a^*)와 pH는 저장기간 중 일정한 수치를 유지하였으나, 잔존아질산이온의 수치는 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다.

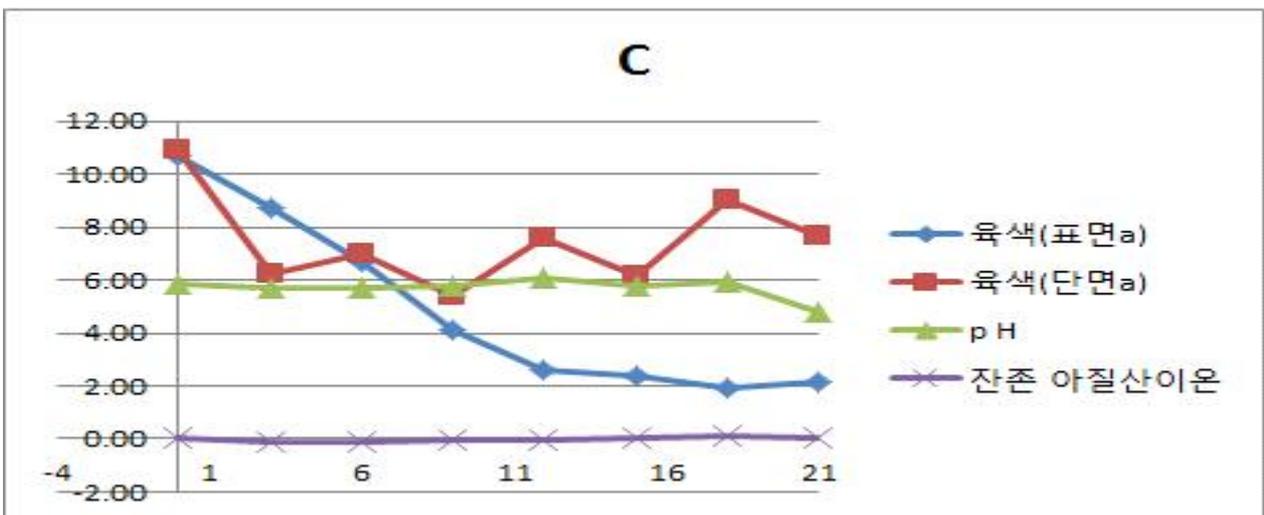


그림 7. 돈육유화물(C 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(C 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 7에 나타내었다. 표면육색의 적색도(a^*)는 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었으며, 단면육색의 적색도에서도 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다, 저장 3일 이후 다소 증가하는 결과를 나타내었다. 한편, pH는 저장기간 중 6내외의 수준을 유지하다가 저장 21일에서 다소 감소된 결과를 보였다. 그 외 잔존아질산이온은 모든 저장기간 중 검출되지 않았다.

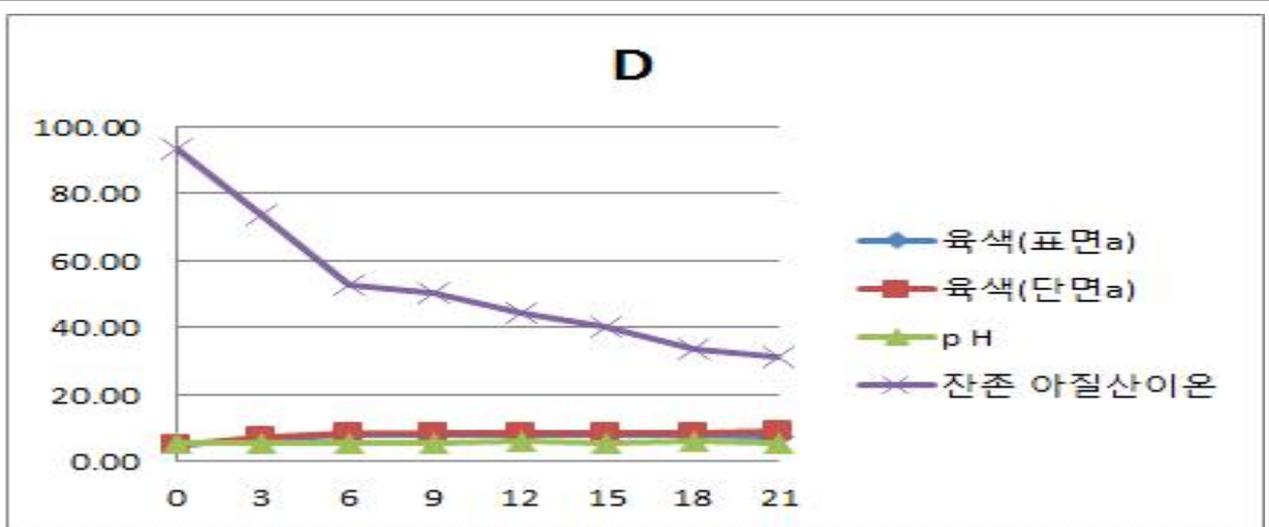


그림 8. 돈육유화물(D 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(D 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 8에 나타내었다. 표면 및 단면육색의 적색도(a*)와 pH는 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 하지만, 잔존아질산이온은 저장기간이 증가할수록 수준이 감소되는 결과를 보였다.

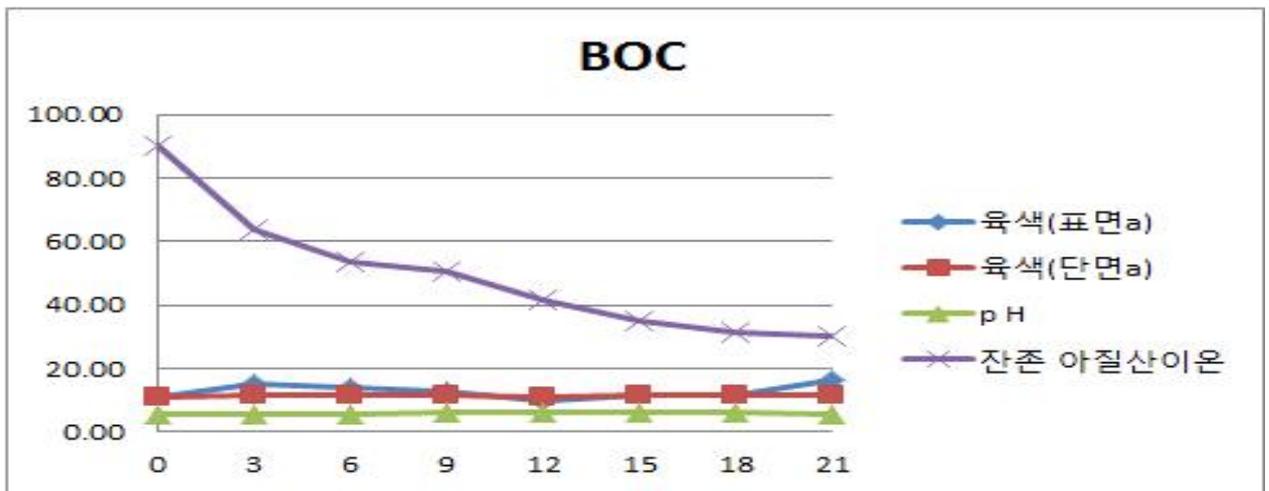


그림 9. 돈육유화물(BOD 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(BOD 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 9에 나타내었다. 표면 및 단면육색의 적색도(a*)와 pH는 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 하지만, 잔존아질산이온은 저장기간이 증가할수록 수준이 감소되는 결과를 보였다.

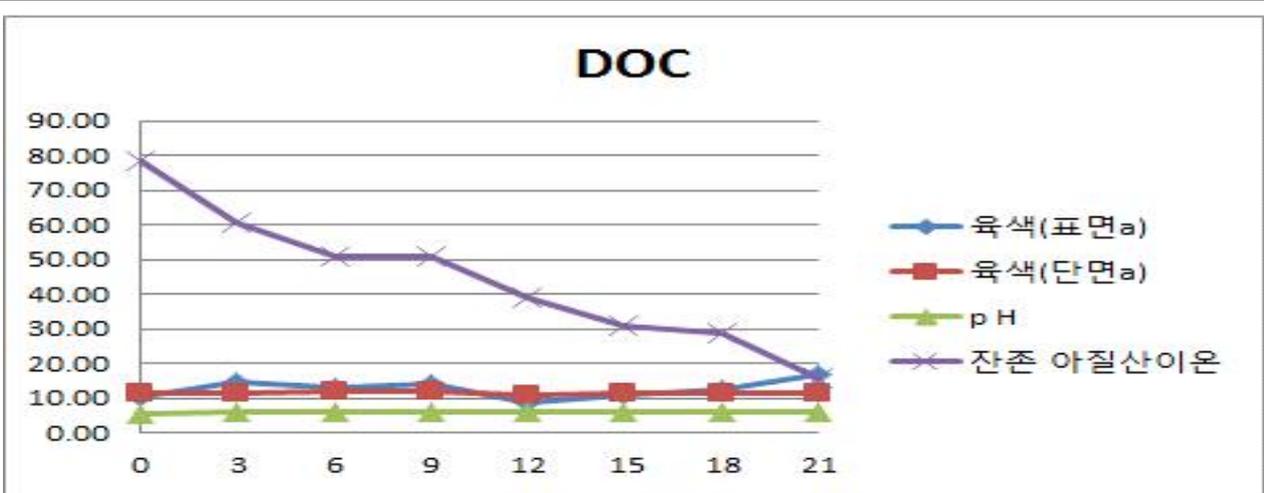


그림 10. 돈육유화물(DOC 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화

돈육유화물(DOC 처리구)의 냉장저장 중 이화학적 특성의 변화는 그림 10에 나타내었다. 표면 및 단면육색의 적색도(a*)와 pH는 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았으나, 잔존아질산이온은 저장기간이 증가할수록 수준이 감소되는 결과를 보였다.

< 요약 >

- 발색제 첨가구는 저장기간 경과로 a값 증감(3일경 a값 거의 상승, 표면보다 단면 효소 영향 받아 a값 높음, 요플레 육색에 약간 악영향 있음)
- 발색제 첨가구 저장기간 경과 가열 시 a값 증감, 생육 15일 또는 발색 0일 산화됨, 발색 15일 경과 시 재 적색화
- 발색 후 가열 또는 기가열+발색 후 재가열 시 강력 적색화(기가열한 것 적색 약함), 요플레 pH 영향 미약=> 효소<가열이 a값 상승 즉 안정에 매우 기여함

1. 3. 육의 변색 연구 III(마이오글로빈 단백질 변색 연구)

표 5. 실험설계

Treatments	Condition of application	0일	7일	14일	21일	28일
C	발색무	○	○	○	○	
CC	발색무 + 저장일별 가열	○	○	○	○	
CT	발색무, 저장일별 발색 추가-> 1주후 측정	X	○	○	○	○
CTC	발색무, 저장일별 발색 추가-> 1주후 가열 측정	X	○	○	○	○

CCT	발색무, 가열, 발색 추가	○	○	○	○
CCTC	발색무, 가열, 발색 추가 + 저장일별 가열	○	○	○	○
CE	발색무, 에르유	○	○	○	○
CEC	발색무, 에르유 + 저장일별 가열	○	○	○	○
T	발색 추가	○	○	○	○
TC	발색 추가 + 저장일별 가열	○	○	○	○
TE	발색 추가, 에르유	○	○	○	○
TEC	발색 추가, 에르유 + 저장일별 가열	○	○	○	○

* 공동 : 등심육, 소금 2%, 유허물(동일 두께 패티), 랩포장, 10±1℃(0, 7, 14, 21일).

* 선택 : 발색제(NaNO₂) 0.02%, 에르소르빈산나트륨 0.1%.

< 3차 발색제 시험설계 >

	0일차	7일차	14일차
C			
CC			
CCT			
CCTC			

CE			
CBC			
CT	-		
CTC	-		
T			
TC			
TE			
TBC			

	21일자	28일자
C		—
CC		—
CCD		—
CCTC		—
CB		—
CBC		—
C.I		
C.TC		
T		—
IC		—
IB		—
TEC		—

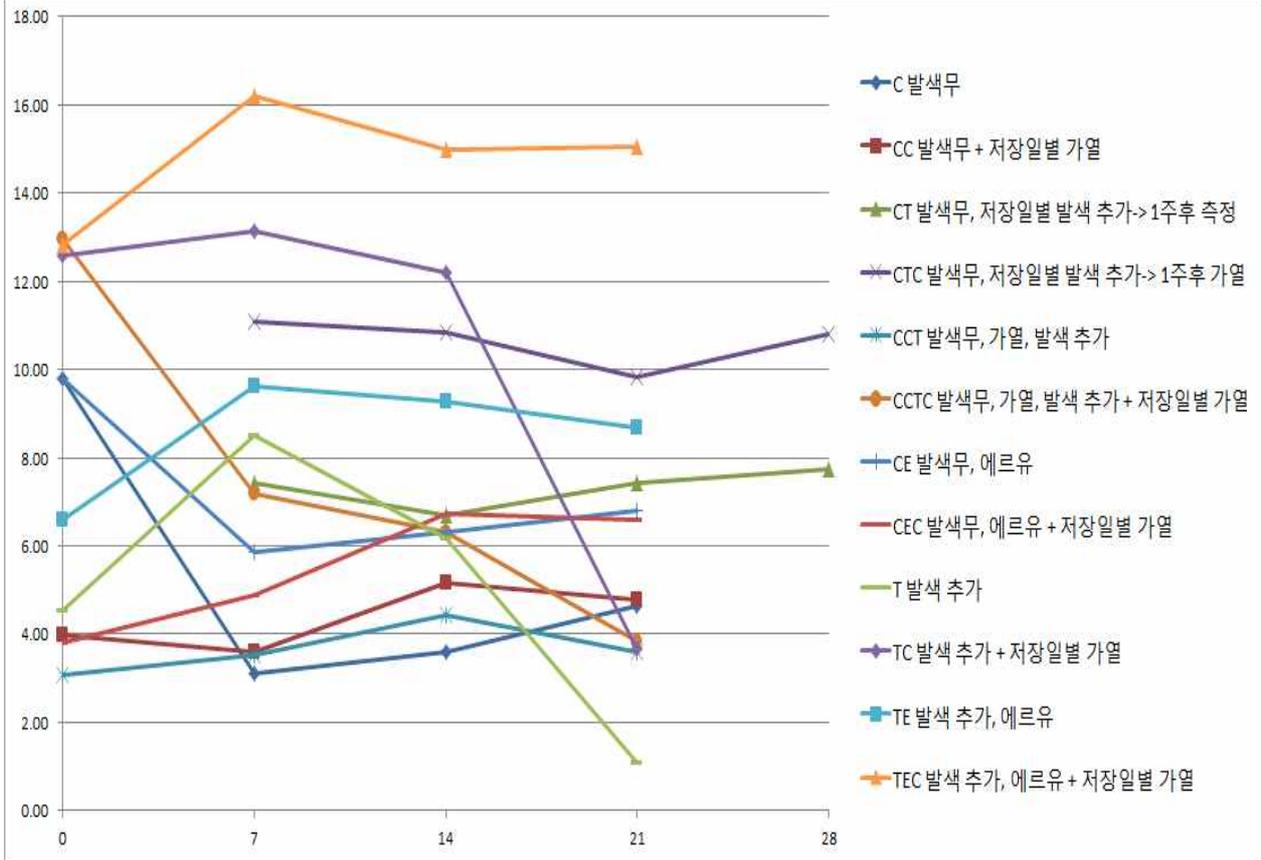


그림 11. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 표면육색(a*)의 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 표면육색(a*)의 변화는 그림 11에 나타내었다. 모든 처리구들 중에서 처리구(TEC발색추가, 에르유+저장일별 가열)가 다른 처리구들에 비해 높은 적색값을 유지하였다. 한편, 처리구(TC발색추가+저장일별 가열)는 저장 14일까지 높은 수준의 적색을 유지하다가 저장 21일에 급격하게 감소되는 적색값을 나타내었다. 또한, 처리구(CTC발색무, 저장일별 발색 추가 → 1주후 가열)는 저장 7일에서 28일간 균일한 적색의 값을 나타내었다. 그 외 다른 처리구들에서는 저장기간 동안 10이하의 적색의 값을 나타내었다.

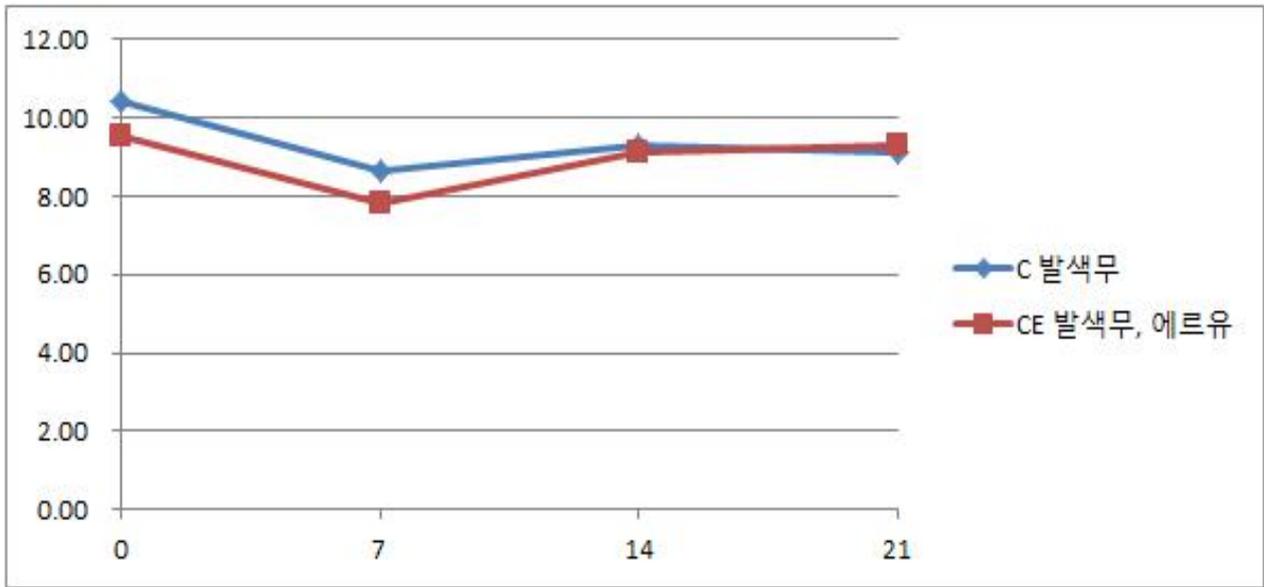


그림 12. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 단면육색(a*)의 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 단면육색(a*)의 변화는 그림 12에 나타내었다. 처리구(C발색무)와 처리구(CE발색무, 에르유)는 21일간의 저장에서 큰 차이가 없는 유사한 결과를 나타내었다.

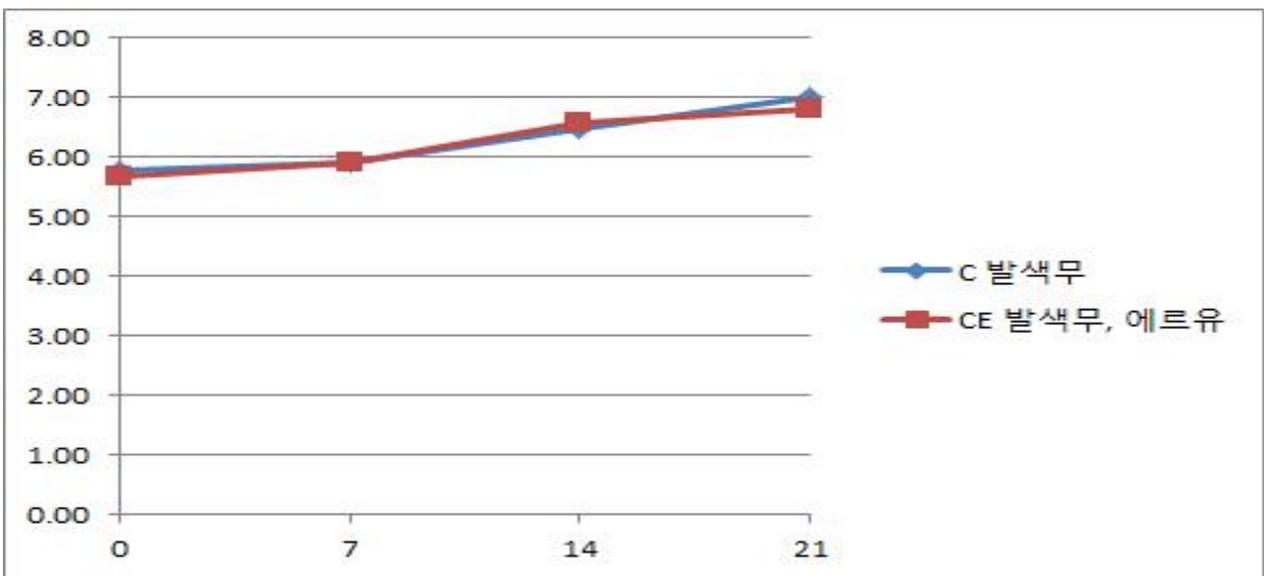


그림 13. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 pH의 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 pH의 변화는 그림 13에 나타내었다. 처리구(C발색무)와 처리구(CE발색무, 에르유)는 21일간의 저장에서 큰 차이가 없는 유사한 결과를 나타내었으며, 저장기간이 증가할수록 pH가 증가하는 경향이였다.

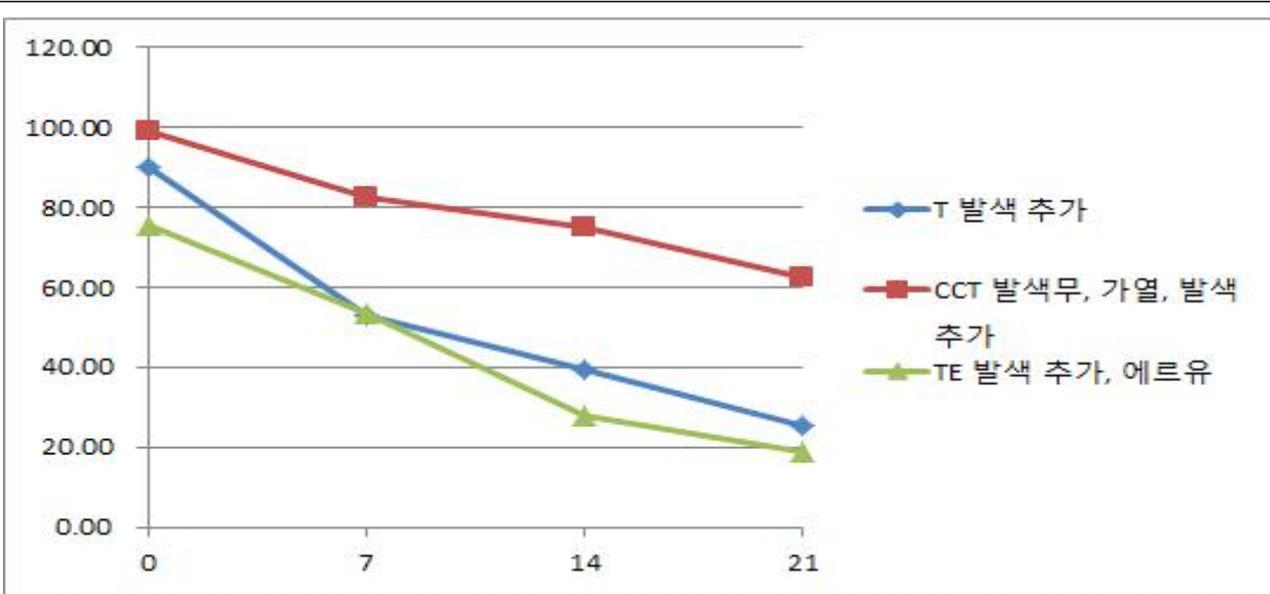


그림 14. 육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 잔존아질산이온의 변화

육의 처리조건에 따른 돈육유화물의 냉장저장 중 잔존아질산이온의 변화는 그림 14에 나타내었다. 저장 0일에서 저장 21일까지 모든 저장일에서 처리구(CCT발색무, 가열, 발색추가)가 다른 처리구들보다 높은 잔존아질산이온함량을 나타내었으며, 처리구(T발색추가)가 처리구(TE발색추가, 에르유)보다 다소 높은 잔존아질산이온의 함량을 나타내었으나 저장기간이 증가할수록 유사하게 감소하는 경향을 나타내었다.

1. 4. 천연발색제 육제품 적용 실험 II

표 6. 시험설계

Ingredient (%)	C	CS	CL	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T8 S	T8 L	T9	T1 1	T1 1S	T1 1L
Pork emulsion	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.	86.
Ice	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	12.	13.	10.	10.	10.
Subtotal	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	99.	97.	96.	96.
NaNO ₂	0.0	0.0	0.0													
셀러리	1	1	1													
SBN				0.8												
적근대					0.4											
과일						0.6										
혼합추출물							0.7									
야채Pow+Y								0.4								
S1균									1							
레드비트										0.4						

BG자색고구 마										0.5	0.5	0.5				
FSK100																0.0 3
치커리Pow																3.0 3.0 3.0
ST균	0.0										0.0					0.0
	25										25					25
젖산(Lactic acid)			0.5									0.5				0.5
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 2일 염비숙성 된 기존 유화물(햄육 72.44, 지방 11.2, NaCl 1.4, 인산염 0.2, 설탕 0.5, MSG 0.05, 향신료 0.4)에 처리구별 재료
량 믹싱 후 패티 제조하여 전자렌지 가열(6분) 후 냉각하여 단면 사진 및 육색, 관능육색(대조구 7점 대비), pH, 아질산근
측정

* 대조구의 NaNO₂와 모든 처리구 첨가 재료들은 10mL 물에 녹여 투입함

* T5 야채파우더 0.4 + 유산균 YSI 0.01%(정승희) : 유산균 YSI 0.01%를 20배 40-45℃ 온수(배합비 Ice량에서 뺀)에 완전히 녹
인 후 염지제 투입 시 야채파우더 0.3%와 함께 투입 혼합 후 2.5시간 후 패티 제조 전자렌지 가열

* CS, T8S, T11S의 ST균 0.025%를 20배 40-45℃ 온수(배합비 Ice량에서 뺀)에 완전히 녹인 후 첨가 재료와 함께 투입 혼합 후
2.5시간 후 패티 제조 전자렌지 가열

1. 4. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 염지혼합 및 숙성 : 모든 재료 투입하여 Mixer기로 15분 염지혼합 후 냉장온도에서 1일
염지숙성한다(단 당일 유화물 제조할 것도 염지혼합 후 1일 염지숙성 없이 바로 가공
혼화에 활용한다).

(3) 가공혼화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(소금류, 물
에 녹인 NaNO₂, 인산염, 설탕, MSG)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한
다. 1/2 ICE를 투입하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 ICE를 투입하고 이어
서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입하여 Cutting하며 시간은 총 10분, 유화물의 최종
온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

(4) 충전 : Fibrous 유색(2G)은 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 사
용, 제품 중량은 300g을 기준으로 한다.

(5) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(6) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 온도 78℃(중심온도 74℃ 도달 시 종료, 약 60분소요)

(7) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(8) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

구분	C	T8	T11
당일			
26시간			
2일 첨가물 추가			
2일 첨가물 추가 + ST균			
2일 첨가물 추가 + 결산			

표 7. 천연발색제를 첨가한 돈육패티의 이화학적 특성

Treatments ^{d)}	C	T8	T11	
	NaNO ₂	BG자색고구마 0.4->0.5=> 0.4%	치커리P. 1.5->3.0%	
a*	0d	4.8	5.2	1.4
	26hr	6.1	6.4	2.3
	2d	6.5	13.8	2.1
	2d S	7.6	14.5	3.4
	2d L	7.7	11.2	2.3
Sensory color	0d	7.0	6.9	6.6
	26hr	7.0	6.8	6.6
Residual nitrite(ppm)	0d	47.9	-	-
	26hr	38.6	-0.1	-0.2

^{d)}Treatments are same as 표 7.

천연발색제를 첨가한 돈육패티의 이화학적 특성은 표 7에 나타내었다. 적색도(a*)는 T8이 대조구와 T11에 비해 높았으며, 저장시간이 증가할수록 적색이 증가하는 경향을 나타내었다. 하지만, 관능검사의 육색에서는 대조구가 T8과 T11에 비해 높은 경향이였다. 그 외 잔존아질산이온은 NaNO₂를 첨가한 대조구에서만 검출되었다.

< 요약 >

● 제조 2일 ST균(0.025%) 또는 젖산(Kanto사 제품, 순도 85-92%, 0.5%) 첨가 패티 효과 검증 결론

- C, 8, 11의 ST균 0.025%를 40-45도 온수 5mL에 녹임 + 각각의 첨가재료를 물 5mL에 녹임 그 후 물을 함께 투입하여 2시간 40분 후에 패티 제조 후 가열
- 패티 두께(샤레 높이 약간 위), 측정 시 횡으로 2등분하여 정중앙 부위 육색 측정
- 미생물 투입 후 경과시간 : 2시간 40분 후 가열
- 전자렌지 가열시간 6분
- 결론 : C(NaNO₂), 8(BG자색고구마 0.4-> 0.5=> 0.4%), 11(치커리Pow. 1.5->3%(엷은 쭈색) 즉 3처리구에 ST균은 모두 a값 증가에 기여하나 젖산은 대조구에는 도움이 되나 8과 11 처리구는 오히려 낮아짐-> 2가지 병행사용 및 균 및 젖산 첨가 후 시간 경과 등에 관한 추가 연구 필요

* ST균(6번) 및 젖산(Lactic acid-> 조직감 아주 결여) 첨가 효과

1. 5. 천연발색제 육제품 적용 실험 III(유산균, 젖산, 에르소르빈산나트륨이 천연발색제 육제품에 미치는 영향)

표 8. 시험설계

Ingredient (%)	C	CS	CL	CSL	CSLE	T4	T4S	T4L	T4SL	T4SLE
Pork	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44
Backfat	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
NaCl	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

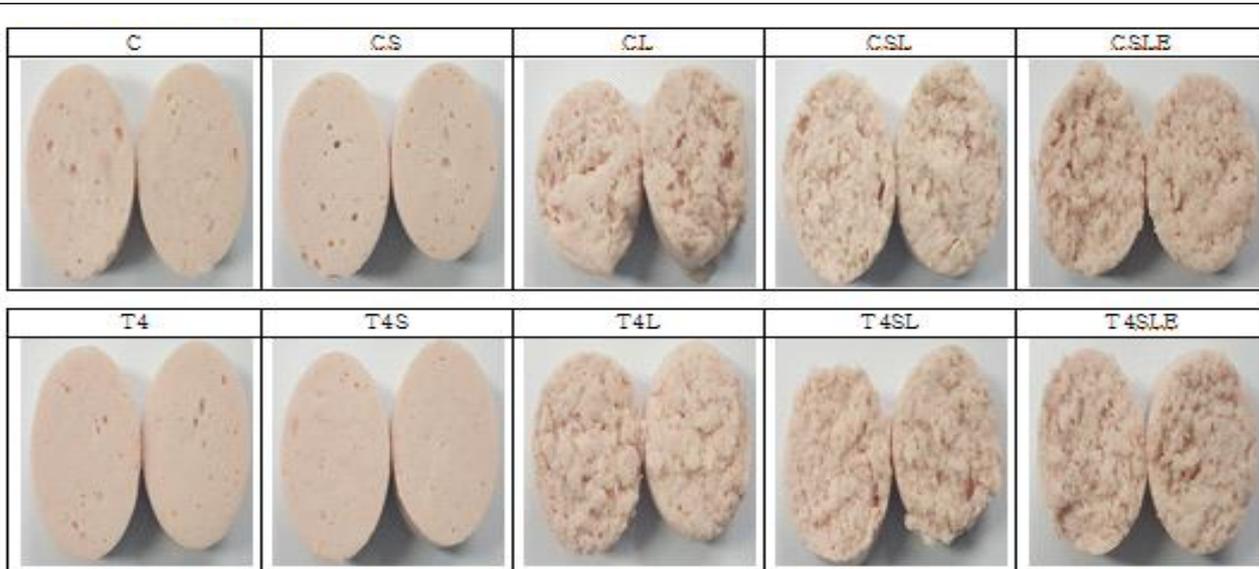
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ice	13.8	13.77	13.3	13.27	13.22	13.21	13.28	12.7	12.78	12.63
NaNO ₂	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
과일추출물						0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
ST균		0.025		0.025	0.025		0.025		0.025	0.025
Lactic acid			0.5	0.5	0.5			0.5	0.5	0.5
Sodium erysorbate					0.05					0.05
Total	100	99.995	100	99.995	99.995	100	100.085	99.99	100.085	99.995

- ST균 0.025%를 40-45°C 온수 5mL에 녹임 + 처리구별 NaNO₂와 천연발색제, 젖산, 에르소르빈산나트륨 등을 물 5mL에 녹인 후 투입하고 Ice량을 10mL 줄임.

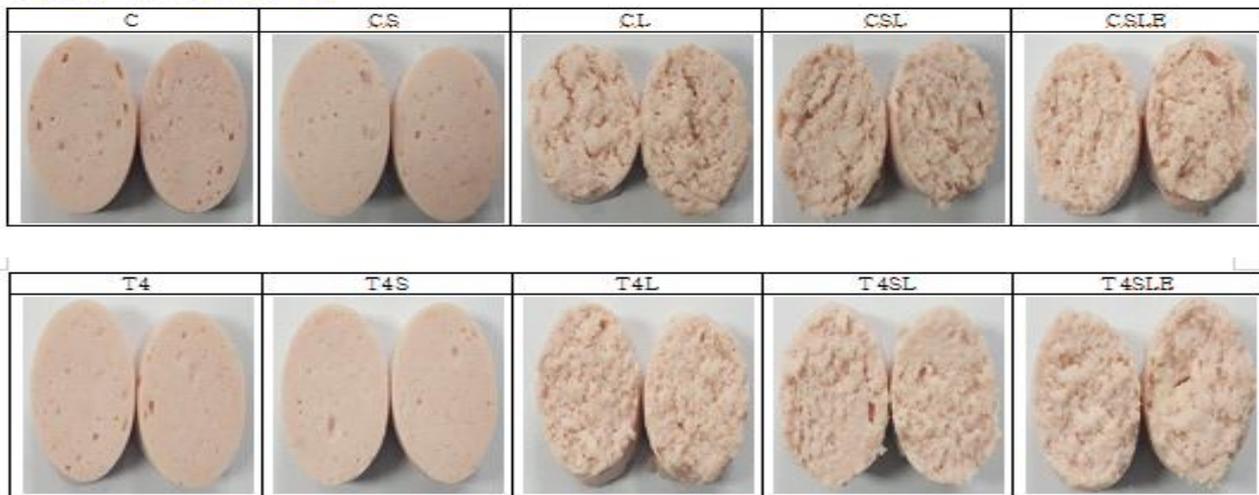
1. 5. 1. 공정별 작업 표준

- (1) 원부재료 준비
 - ① 햄육과 지방은 5mm chopping
 - ② 나머지 염지제는 계량하여 준비
- (2) 가공혼화 : 원료육 Silent cutter bowl에 깔고 1단으로 cutting하면서 염지제(염지제, 물에 녹인 NaNO₂와 천연발색제, 젖산, 균 등)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5°C 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.
- (3) 충전 : PVDC는 사용 전 60 ~ 65°C/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 사용, 제품 중량은 100g을 기준으로 한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 clipping한다.
- (5) 숙성 : 처리구에 따라 냉장온도에서 1 또는 2일 숙성한 후 활용한다(단, 당일 측정 제품도 충전 후 3시간 경과 후 가열하여 측정요함)
 - 모든 1, 2일 숙성 제품도 충전 후 냉장온도에 보관하며 숙성함
- (6) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 온도 78°C(중심온도 74°C 도달 시 종료, 약 40분소요)
- (7) 냉각 : 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (8) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

<3시간 후 가열 제품 사진>



<24시간 후 가열 제품 사진>



<48시간 후 가열 제품 사진>

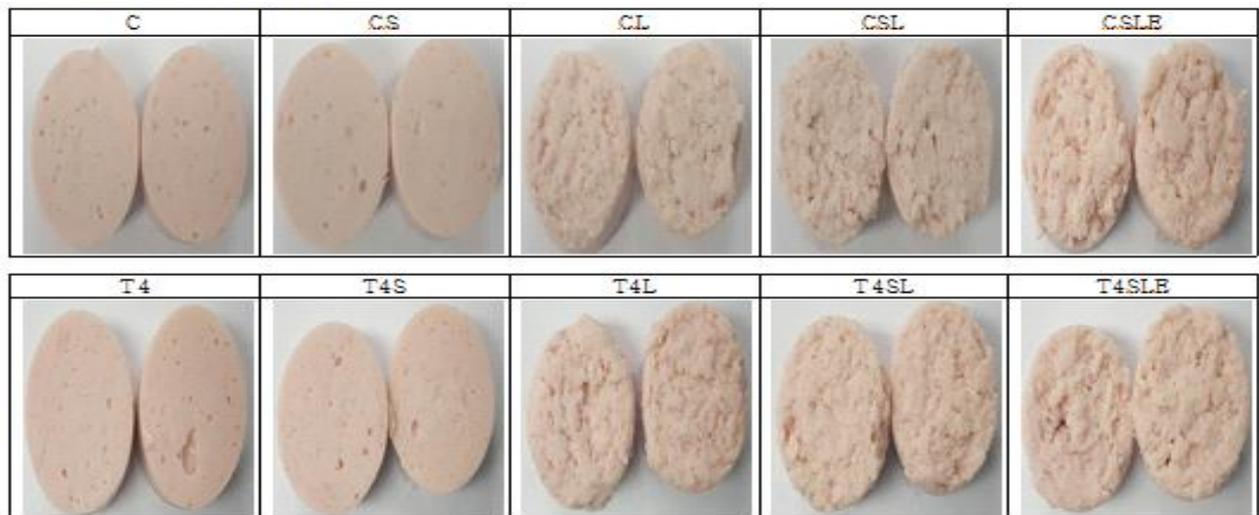


표 9. 유산균, 젖산, 에르소르빈산나트륨이 천연발색제를 첨가한 돈육소시지의 이화학적 특성에 미치는 영향

Treatments ¹⁾	Time	C	CS	CL	CSL	CSLE	T4	T4S	T4L	T4SL	T4SLE
a*	3h	7.8	7.4	7.6	7.5	8.6	7.9	8.2	9.0	9.1	8.8
	24h	8.4	7.7	8.4	8.5	8.6	8.0	8.2	9.2	9.0	9.0
	48h	8.2	7.5	8.6	8.2	8.5	8.1	8.1	8.9	9.2	8.9
pH	3h	6.8	6.6	6.2	5.8	5.4	5.8	5.9	5.4	5.3	4.2
	24h	6.8	6.4	5.9	5.7	5.5	6.0	6.0	5.5	5.3	5.1
	48h	6.0	6.0	5.4	5.2	5.1	5.9	6.0	5.3	5.2	5.1
Residual nitrite	3h	37.4	37.3	19.9	23.3	7.8	1.4	1.7	0.4	0.5	0.3
	24h	32.6	36.1	17.8	18.2	5.3	0.7	1.0	0.4	0.7	0.2
	48h	30.8	32.9	12.8	16.6	3.6	0.7	0.8	0.5	0.5	0.3
Sensory color	3h	7.0	6.8	7.2	6.9	7.4	7.3	7.7	7.6	7.7	7.1
	24h	7.0	6.6	6.8	6.6	7.0	7.6	7.5	7.7	7.2	7.2
	48h	7.0	6.8	7.1	6.8	7.0	7.4	7.1	7.4	7.0	6.9

¹⁾Treatments are same as 표 9.

유산균, 젖산, 에르소르빈산나트륨이 천연발색제를 첨가한 돈육소시지의 이화학적 특성에 미치는 영향은 표 9에 나타내었다. 적색도(a*)는 T4L 및 T4SL이 높은 결과를 보였으며, CS, CL 및 CSL 처리구들이 대조구보다 낮은 수준이었다. 한편, 저장기간이 증가할수록 적색이 다소 증가하는 경향이였다. pH는 CSLE, T4L, T4SL 및 T4SLE가 낮은 수준을 보였으며, 그 외 다른 처리구들은 5.8-6.8 사이의 결과를 나타내었다. 잔존아질산이온은 대조구, CS, CL, CSL 및 CSLE가 나머지 처리구들보다 높았으며, 저장시간이 증가할수록 감소하는 경향이였다. 관능적 육색은 CS와 CSL을 제외한 모든 처리구들에서 대조구보다 높았으며, 저장시간이 증가하여도 유사한 결과를 나타내었다.

< 요약 >

- * 젖산(Lacticacid) 들어간 제품들은 다 조직이 아주 안 좋았음
- * 커팅 중 얼음 투입 후 지방 투입하자마자 유화물의 상태가 물러지기 시작했음
- * 가열 후 유수분리(양쪽에 물고임) 현상

결론 : 추가실험(균 추가 시 발효 온도 부여 필요하고 이 때 항산화제 의미 있음, 젖산 활용 시는 양을 줄이고 조직 보완 대책 필요-> C, CS, CSE, CL, CLI, T8, T8S, T8SE, T8L, T8LI)

- 균만 추가 : a값 대조구 약간 감소, 과일구 약간 증가, pH 두 처리구 차이 없음, 아질산근 두 처리구 약간 증가, 관능 단면색 두 처리구 약간 감소-> 균은 색 증가보다 $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2$ 분해하여 잔존아질산근량 증가에 기여함
- 젖산만 추가 : a값 두 처리구 증가, pH 두 처리구 감소, 아질산근 대조구 많이 감소, 과일구 근본량 적고 감소, 관능 단면색 두 처리구 약간 증가-> 젖산은 NaNO_2 를 NO_2 로 분해하여 Mb+NO 형성 촉진함으로써 두 처리구 색 증가 기여하나 잔존 아질산근량 감소(특히 과일구 근본 아질산근 적으나 발색 양호), pH 감소시켜 조직감 아주 감소 문제점
- 젖산+균 추가 : a값 대조구 약간 증가, 과일구 많이 증가, pH 두 처리구 감소, 아질산근 대조구 많이 감소, 과일구 근본량 적고 감소하나 두 처리구 젖산만 추가보다 높음, 관능 단면색 두 처리구 약간 감소해 a값과 대조적임-> 색 증가면에서 균만 추가보다는 높고 젖산만 추가보다는 낮고, pH 감소시켜 조직감 아주 감소 문제점 그래서 2개를 동시 사용 의미 없음
- 젖산+균+항산화 추가 : a값 두 처리구 대조구보다 약간 증가, pH 두 처리구 추가 처리구들 중 가장 낮음, 아질산근 두 처리구 추가 처리구들 중 가장 낮음, 관능 단면색 대조구 비슷, 과일구 약간 감소-> 색 증가에 약간 기여하나 pH 감소시켜 조직감 아주 감소 문제점 그래서 3개를 동시 사용 의미 없음

1. 6. 식육 및 육제품에서 아질산나트륨(NaNO_2)의 발색 기작 구명

1. 6. 1. 단계별 일반 발색 기작

- 1) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ [미생물(*Micrococcus*, *Streptococcus*) 환원작용]
- 2) $\text{KNO}_2 + \text{젖산}(\text{CH}_3.\text{CHOH}.\text{COOH}) \rightarrow \text{HNO}_2$ (불안정해 산성조건에서 반응) + $\text{CH}_3.\text{CHOH}.\text{COOK}$
- 3) $2\text{HNO}_2 \rightarrow [\text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3] + \text{H}_2\text{O}$



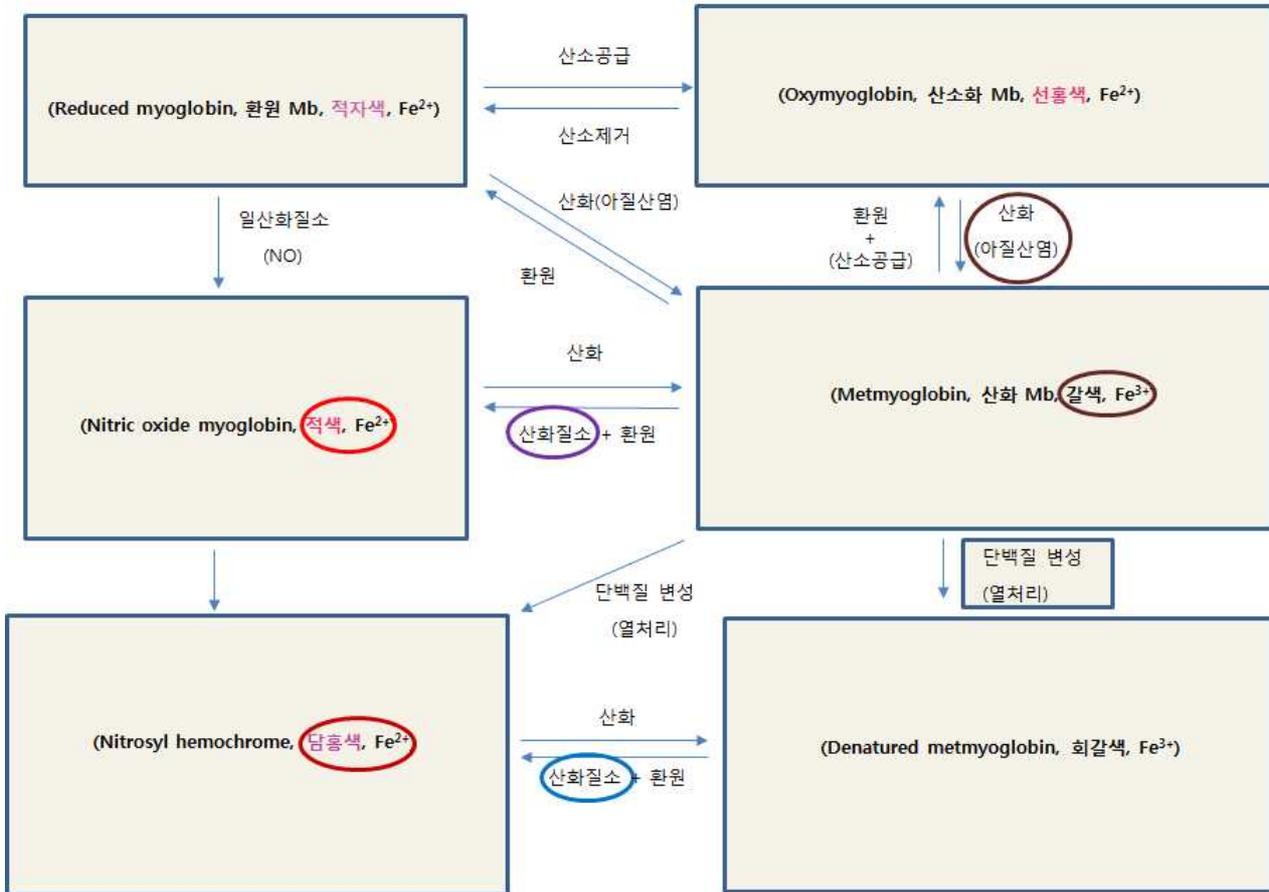
5) Fe^{2+} 5번째 H_2 부착 + NO (유기산염 또는 Vc와 같은 환원제로 촉진) $\rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 5번째 NO(물보다 강한 친화력) 부착 + H_2O (충분한 산성 및 혐기상태와 NO 존재하에서 MbNO 형성)

- 실제 산소 존재 시 NO_2^- 는 MbO_2 와 반응해 Met-Mb 형성



6) 가열 \rightarrow Nitroso-Hemochromogen (Nitric Oxide Hemochromogen, 안정된 담홍색 육색 형성)

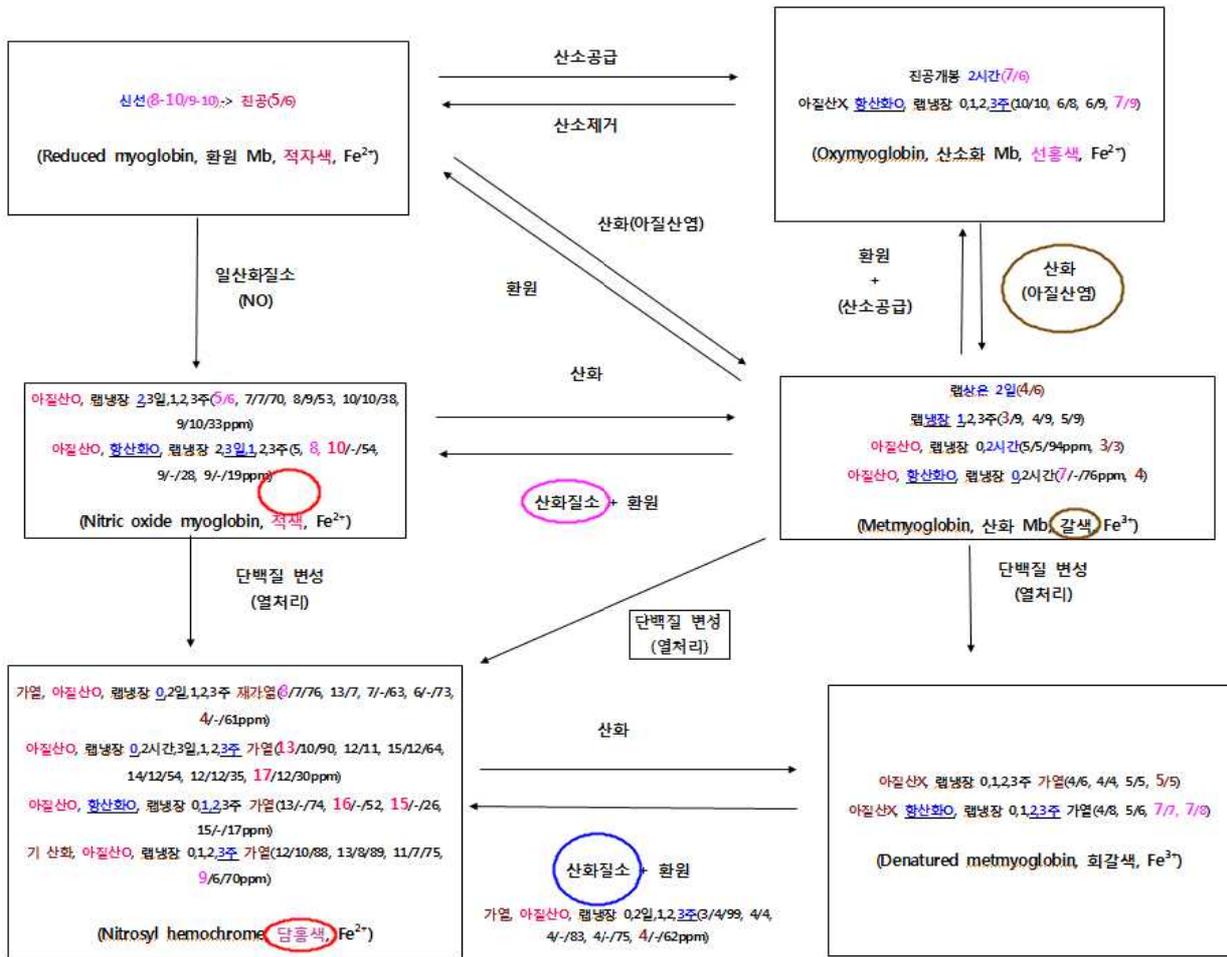
염지육색 변화 기작



1. 6. 2. 발암물질(Nitrosamine) 발현 억제 방안

Bacon과 같이 지방이 많은 육을 고온(177~204℃) 튀길 시 아질산나트륨에서 분해된 산화질소(NO)와 육속의 Amine이 결합하여 발암물질인 Nitrosamine류 [DMNA (dimethylnitrosoamine) 및 NPYR (nitrosopyrrolidine)] 생성 \rightarrow 예방(Ascorbic acid 아질산나트륨의 5배 정도 사용)

1,2,3차 염지육색 변화[표면a/단면a/NO₂]



< 요약 >

- 발색제 미첨가구 저장기간 경과로 표면 육색 급감하나 단면 육색 약간 저하함
- 발색제 미첨가구 가열 후 발색제 추가하여 재가열 시 표면 육색 매우 저하함
- 발색제 첨가 후 3주 경과 시 표면 육색 및 잔존 아질산근 매우 저하함
- 항산화제 없어 3주 육색 매우 저하되며, 특히 발색제 첨가 시 항산화제 육색 유지 효과 및 아질산근 분해 촉진 매우 기여

2. 발색제 대체 천연색소 연구

2. 1. 아질산나트륨 대체 천연색소(12종) 실험

표 10. 실험설계

Ingredient (%)	Treatment												Total (%)		
	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		T12	
Pork	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	78.0
Backfat	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	7.5
Ice	125.3	125.3	123.3	122.3	117.3	115.3	122.3	120.3	115.3	95.3	115.3	95.3	119.3	12.5	
Salt	13	-	13	13	13	13	13	13	-	-	-	-	13	1.3	
Sugar	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	5	0.5	
Phosphate	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	2	0.2	
Subtotal	1,000	987	998	997	992	990	997	995	970	950	970	950	994	100	
NaNO ₂	-	13 (1.3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
비트	-	-	2 (0.2%)	3 (0.3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
백년초	-	-	-	-	8 (0.8%)	10 (1.0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	
시아스	-	-	-	-	-	-	3 (0.3%)	5 (0.5%)	-	-	-	-	-	-	
A1	-	-	-	-	-	-	-	-	30 (3%)	50 (5%)	-	-	-	-	
N1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 (3%)	50 (5%)	-	-	
야채농축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 (0.6%)	-	
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

1) Casing : PVDC, 2) 실험항목 : 관능평가(단면색), 육색, NO₂(아질산근), 3) NPS : NaCl:NaNO₂=99.2:0.8

* A1 : 아질산나트륨 ○(복합염지제 35+슈가콤포운드 31+복합씨즈닝 31%), N1 : 아질산나트륨 ×(단, 셀러리분말 포함, 복합염지제 38+슈가콤포운드 31+복합씨즈닝 31%), 공통점: 소금, 설탕, 인산염, 향신료 포함 됨

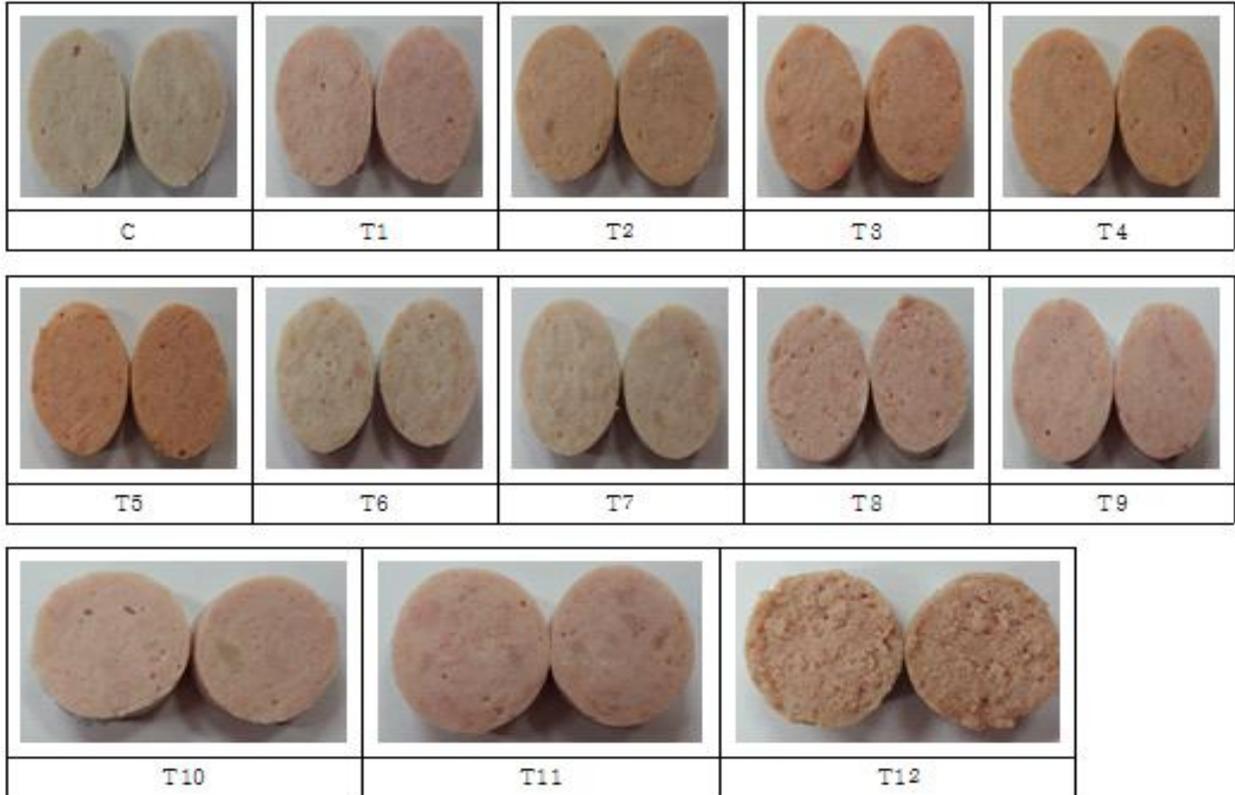
- A1 4.3%, N1 4.5% 첨가 시 염도는 1.5%이므로 1.3%의 염도를 맞추기 위해서는 A1 3.73%, N1 3.9% 첨가

- 혼합믹스 : 복합염지제(식염, 아질산 유무, 비타민 C, 복합인산염)+슈가콤포운드(백설탕, 텍스트로스, 탈지분유, 콜라겐파이버)+복합씨즈닝(마늘, 양파, 생강분말, 백후추, 기타 향신료, 그릴 및 비프플레브, 이스트 엑스트랙트 등)

* 야채농축액 : 스타트 킬처(냉동보관) 0.1g(0.01%)를 2mL 온수(20배, 40-45°C) 완전히 녹인 후 염지제 투입 시 야채농축액 3g(0.3%) 및 Vc 또는 Eryrsorbate 1g(0.1%)와 함께 투입 혼합하여 1일 염지 숙성 후 열처리 전 40-45°C/1시간 추가 발효 후 충전하여 열처리 함(Vc 넣음)

결과를 요약하면 육색면에서 N1 5%, NaNO₂ 130ppm, A1 5%, N1 3%, A1 3%, 비트 0.3%, 비트 0.2%, 백년초 0.8%, 시아스 0.5%, 시아스 0.3% 순이었다.

<0일차 사진>



<7일차 사진>

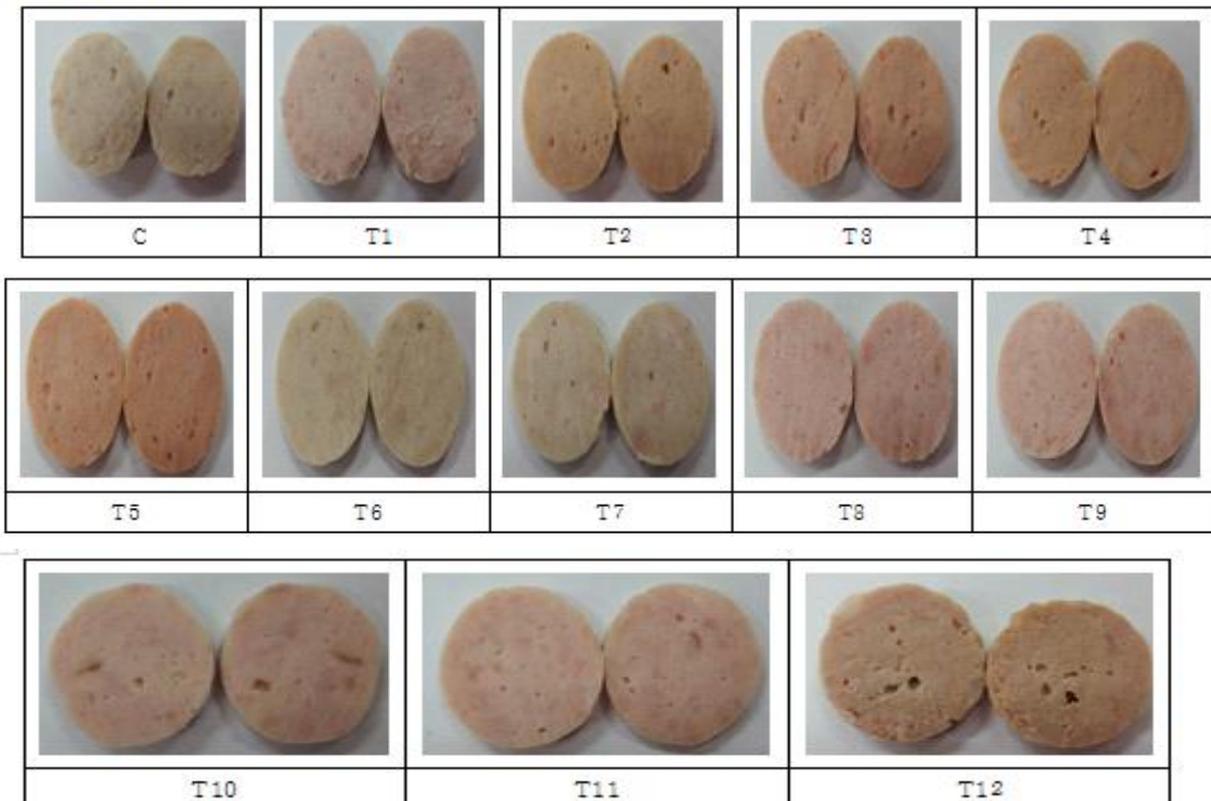


표 11. 천연 발색농산물을 활용한 돈육소시지의 육색 변화

Items	Treatments ^d	Storage (weeks)	
		0	1
L*	C	74.58 ± 0.38 ^{Ab}	78.07 ± 0.32 ^{Ba}
	T1	71.12 ± 0.54 ^{CDb}	76.29 ± 0.57 ^{Ca}
	T2	68.65 ± 0.62 ^{Eb}	74.14 ± 0.54 ^{Ea}
	T3	66.64 ± 0.42 ^{Fb}	72.13 ± 0.22 ^{FGa}
	T4	67.31 ± 0.44 ^{Fb}	72.28 ± 0.61 ^{Fa}
	T5	65.81 ± 0.50 ^{Gb}	71.48 ± 0.24 ^{Ga}
	T6	74.68 ± 1.01 ^{Ab}	79.96 ± 0.36 ^{Aa}
	T7	73.33 ± 0.54 ^{Bb}	78.16 ± 0.34 ^{Ba}
	T8	70.48 ± 0.39 ^{Db}	74.95 ± 0.31 ^{Da}
	T9	68.68 ± 0.54 ^{Eb}	74.31 ± 0.34 ^{DEa}
	T10	71.35 ± 0.32 ^{Cb}	76.17 ± 0.65 ^{Ca}
	T11	68.79 ± 0.26 ^{Eb}	74.48 ± 0.21 ^{DEa}
T12	68.56 ± 0.95 ^{Ea}	69.33 ± 0.28 ^{Ha}	
a*	C	0.82 ± 0.28 ^{Hb}	1.46 ± 0.06 ^{Fa}
	T1	7.93 ± 0.37 ^{BC}	7.87 ± 0.61 ^C
	T2	4.84 ± 0.27 ^{Fa}	4.60 ± 0.17 ^{Ea}
	T3	6.74 ± 0.16 ^{Eb}	7.77 ± 0.17 ^{Ca}
	T4	7.45 ± 0.52 ^{Da}	7.99 ± 0.03 ^{Ca}
	T5	8.90 ± 0.34 ^{Ab}	9.88 ± 0.23 ^{Aa}
	T6	0.92 ± 0.33 ^{Ha}	0.25 ± 0.09 ^{Gb}
	T7	1.98 ± 0.38 ^{Ga}	1.76 ± 0.38 ^{Fa}
	T8	8.26 ± 0.21 ^{Bb}	8.88 ± 0.14 ^{Ba}
	T9	7.94 ± 0.37 ^{BC}	7.89 ± 0.31 ^C
	T10	6.34 ± 0.25 ^E	6.22 ± 0.64 ^D
	T11	6.60 ± 0.18 ^{Ea}	6.79 ± 0.03 ^{Da}
T12	7.71 ± 0.31 ^{CDa}	6.74 ± 0.62 ^{Db}	
b*	C	9.71 ± 0.47 ^{Db}	10.69 ± 0.37 ^{EFa}
	T1	6.96 ± 0.11 ^{Hb}	7.61 ± 0.27 ^{Ia}
	T2	12.76 ± 0.18 ^{Cb}	16.40 ± 0.24 ^{Ca}
	T3	13.78 ± 0.27 ^{Bb}	17.51 ± 0.07 ^{Ba}
	T4	15.03 ± 1.60 ^{Ab}	17.49 ± 0.19 ^{Ba}
	T5	14.32 ± 0.21 ^{Bb}	18.29 ± 0.36 ^{Aa}
	T6	9.63 ± 0.17 ^{Db}	11.16 ± 0.28 ^{Ea}
	T7	8.83 ± 0.29 ^{EFb}	10.13 ± 0.24 ^{GHa}
	T8	7.96 ± 0.08 ^{Gb}	9.76 ± 0.16 ^{Ha}
	T9	8.41 ± 0.18 ^{FGb}	9.62 ± 0.25 ^{Ha}
	T10	8.84 ± 0.13 ^{EFb}	10.37 ± 0.38 ^{FGa}
	T11	9.16 ± 0.11 ^{DEb}	10.71 ± 0.27 ^{EFa}
T12	12.57 ± 0.12 ^C	12.41 ± 0.56 ^D	
W	C	45.45 ± 1.22 ^{BC}	46.00 ± 1.20 ^C
	T1	50.24 ± 0.73 ^{Ab}	53.47 ± 0.65 ^{Aa}
	T2	30.38 ± 1.03 ^{Ea}	24.93 ± 0.58 ^{Fb}

	T3	25.29±1.04 ^{Fa}	19.61±0.21 ^{Gb}
	T4	22.21±4.66 ^{Ga}	19.80±0.57 ^{Ga}
	T5	22.85±0.67 ^{Ga}	16.62±1.13 ^{Hb}
	T6	45.79±1.17 ^{Ba}	46.48±0.87 ^{BCa}
	T7	46.83±1.07 ^{Ba}	47.77±0.52 ^{Ba}
	T8	46.60±0.44 ^{Ba}	45.67±0.66 ^{Ca}
	T9	43.45±1.06 ^{Cb}	45.46±0.83 ^{Ca}
	T10	44.82±0.59 ^{BC}	45.07±1.08 ^C
	T11	41.31±0.56 ^{Db}	42.34±0.61 ^{Da}
	T12	30.84±1.22 ^{Ea}	32.11±1.42 ^{Ea}
c	C	10.94±0.53 ^{HI}	10.79±0.36 ^H
	T1	11.38±0.31 ^{Ha}	10.95±0.43 ^{Ha}
	T2	16.05±0.34 ^{Db}	17.04±0.19 ^{Ca}
	T3	18.28±0.37 ^{Cb}	19.16±0.03 ^{Ba}
	T4	19.32±0.75 ^B	19.23±0.16 ^B
	T5	20.04±0.37 ^{Ab}	20.79±0.41 ^{Aa}
	T6	10.84±0.25 ^{Ia}	11.16±0.28 ^{Ha}
	T7	10.13±0.38 ^J	10.29±0.17 ^I
	T8	12.49±0.18 ^{FGb}	13.20±0.18 ^{Ea}
	T9	12.79±0.40 ^{Fa}	12.44±0.08 ^{FGa}
	T10	12.04±0.23 ^G	12.10±0.28 ^G
	T11	12.68±0.22 ^F	12.69±0.23 ^F
T12	14.75±0.26 ^{Ea}	14.13±0.29 ^{Db}	
h	C	85.43±1.78 ^{Aa}	82.23±0.43 ^{Bb}
	T1	43.29±1.40 ^J	44.05±2.63 ^I
	T2	71.26±0.80 ^{Cb}	74.34±0.76 ^{Ca}
	T3	66.77±0.66 ^{Da}	66.06±0.55 ^{Da}
	T4	65.81±0.92 ^D	65.46±0.32 ^D
	T5	61.70±0.75 ^E	61.62±0.37 ^E
	T6	84.93±1.71 ^{Ab}	88.72±0.40 ^{Aa}
	T7	78.15±2.07 ^{Ba}	80.11±2.30 ^{Ba}
	T8	46.21±0.76 ^{Ib}	47.72±0.48 ^{Ha}
	T9	49.06±1.09 ^{Ha}	50.66±1.78 ^{Ga}
	T10	56.48±0.95 ^{Ga}	59.04±3.29 ^{EFa}
	T11	56.53±0.47 ^{Gb}	57.62±0.73 ^{Fa}
T12	58.49±0.83 ^{Fa}	61.47±3.15 ^{Ea}	

^D Treatments are same as 표 11.

L*: lightness, a*: redness, b*: yellowness, W; whiteness, C; chroma, h; hue angle.

^{A-J} Means±SD with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means±SD with different superscription within the same row differ (p<0.05).

천연 발색농산물을 적용한 돈육소시지의 냉장저장 중 육색의 변화는 표 11에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 저장 0주와 1주에서 대조구와 T6가 다른 처리구들에 비해 유의적으

로 높았으며, T3, T4 및 T5가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 낮은 수준이었다. 적색도를 나타내는 a*값은 저장 0주에서 T5가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았으며, 대조구, T6 및 T7이 다른 처리구들보다 낮은 수준이었다. 또한, 이러한 경향은 저장 1주에서도 유사하게 나타났다. 황색도를 나타내는 b*값은 저장 0주와 1주에서 모두 T3, T4 그리고 T5가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았으며, T1이 다른 처리구들보다 유의적으로 낮았다. 백색도를 나타내는 W값은 저장 0주와 1주에서 모두 T1이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았으며, T3, T4 및 T5가 다른 처리구들 보다 유의적으로 낮았다. 채도를 나타내는 c값은 저장 0주와 1주에서 모두 T3, T4 및 T5가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높은 수준이었으며, 대조구, T6 및 T7이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 낮았다. 한편, 색조 각을 나타내는 h값은 저장 0주와 1주에서 모두 대조구와 T6가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높았고, T1, T8 및 T9가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 낮았다.

표 12. 천연 발색농산물을 활용한 돈육소시지의 관능검사(단면육색)

Treatments ¹⁾	Storage (weeks)	
	0	1
C	4.60±2.07 ^C	5.20±1.44 ^{DE}
T1	7.60±0.96 ^{AB}	7.10±0.96 ^{AB}
T2	6.00±1.41 ^{BC}	6.50±1.12 ^{BCDE}
T3	7.40±1.19 ^{AB}	7.30±1.30 ^{AB}
T4	6.40±1.56 ^{ABC}	7.10±1.24 ^{AB}
T5	6.54±1.32 ^{AB}	6.80±1.04 ^{ABC}
T6	4.60±1.67 ^C	5.00±1.84 ^E
T7	4.50±2.18 ^C	5.20±1.44 ^{DE}
T8	7.20±0.57 ^{AB}	7.60±0.65 ^{AB}
T9	8.10±0.74 ^A	8.20±0.67 ^A
T10	6.70±1.04 ^{AB}	6.70±0.27 ^{ABCD}
T11	7.70±0.91 ^{AB}	7.00±0.61 ^{AB}
T12	6.10±0.42 ^{BC}	5.30±0.67 ^{CDE}

¹⁾Treatments are same as 표 12.

^{A-E}Means±SD with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means±SD with different superscription within the same row differ (p<0.05).

1 : very pale or white, 9 : very reddish.

천연 발색농산물을 적용한 돈육소시지의 냉장저장 중 관능검사(단면육색)의 변화는 표 12에 나타내었다. T9가 저장 0주와 1주에서 다른 처리구들에 비해 높은 수치를 나타내었으며, 대조구, T6, T7 및 T12가 낮은 수치를 나타내었다. 한편, 저장 0주에서 T1은 T2, T3, T4, T5, T8, T9, T10, T11, T12와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 저장 1주에서는 T1은 대조구, T6, T7 및 T12보다 유의적으로 높은 수준이었다.

표 13. 천연 발색농산물을 활용한 돈육소시지의 잔존아질산이온(ppm) 변화

Treatments ¹⁾	Storage (weeks)	
	0	1

C	0.04±0.00 ^{HI}	0.04±0.00 ^G
T1	6.98±0.03 ^{Ab}	7.28±0.12 ^{Aa}
T2	0.03±0.01 ^I	0.04±0.00 ^G
T3	0.04±0.01 ^I	0.04±0.01 ^G
T4	0.03±0.01 ^I	0.04±0.00 ^G
T5	0.04±0.00 ^{HI}	0.04±0.01 ^G
T6	1.30±0.01 ^E	1.31±0.10 ^E
T7	2.38±0.02 ^D	2.36±0.03 ^D
T8	3.09±0.00 ^{Ca}	2.53±0.08 ^{Cb}
T9	3.15±0.01 ^B	3.01±0.17 ^B
T10	0.38±0.01 ^{Ga}	0.36±0.00 ^{Fb}
T11	0.51±0.01 ^{Fa}	0.42±0.02 ^{Fb}
T12	0.06±0.01 ^{Hb}	0.07±0.00 ^{Ga}

^DTreatments are same as 표 13.

^{A-I}Means±SD with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means±SD with different superscription within the same row differ (p<0.05).

천연 발색농산물을 적용한 돈육소시지의 냉장저장 중 잔존아질산이온의 변화는 표 13에 나타내었다. 저장 0주와 1주에서 T1이 다른 처리구들에 비해 유의적으로 잔존아질산이온의 양이 높았으며, 대조구. T2, T3, T4, T5, T10, T11 및 T12는 1 ppm 이하의 수준을 나타내었다.

< 요약 >

● 천연 발색농산물을 돈육소시지의 적용한 결과

- 농산물 첨가물들은 육색에서 명도와 백색도를 감소시킴
- 백년초 1% 첨가는 적색도를 상당히 증가시켰으며, 레드비트는 다소 적색도를 증가시킴
- 백년초와 레드비트는 황색도와 채도를 상당히 증가시킴
- 레드비트와 백년초는 소시지의 관능육색에 큰 영향을 주지 않았음
- 냉장중 시아스(셀러리분말)은 관능육색에 부정적인 영향이 있었음
- 레드비트와 백년초는 낮은 잔존아질산이온 함량을 나타냄

2. 2. 아질산나트륨 대체 천연색소(2종) 실험

2. 2. 1. 발색제 적용 돈육소시지의 이화학적 특성 분석 연구

표 14. 실험설계

Ingredient (%)	C	T1	T2
----------------	---	----	----

Pork	72.4	72.4	72.4
Backfat	11.2	11.2	11.2
Ice	13.8	13.1	13.2
Salt	-	1.5	1.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5
MGS	0.06	0.06	0.06
Spices	0.4	0.4	0.4
NPS	1.5	-	-
셀러리분말(시아스)	-	0.7	-
야채농축액	-	-	0.7
Total	100.06	100.06	100.16

* 햄육 100%, 지방 15%, 수분 4P + 10, NPS(NaCl:NaNO₂ =99:1).

2. 2. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 가공혼화 : 원료육 silent cutter bowl에 깔고 1단으로 cutting하면서 염지제(NPS, 인산염, 설탕, MSG)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 cutting한다. 1/2 ICE를 투입하여 다시 뽁뽁해질 때까지 cutting 한다. 1/2 ICE를 투입하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입하여 cutting하며 시간은 총 10분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

(3) 충전 : Fibrous 유색(2G)은 사용전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 사용, 제품 중량은 300g을 기준으로 한다.

(4) 결찰 : Clipper 로 양끝을 clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 cooking 온도 78℃ (중심온도 74℃ 도달 시 종료, 약 60분 소요)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

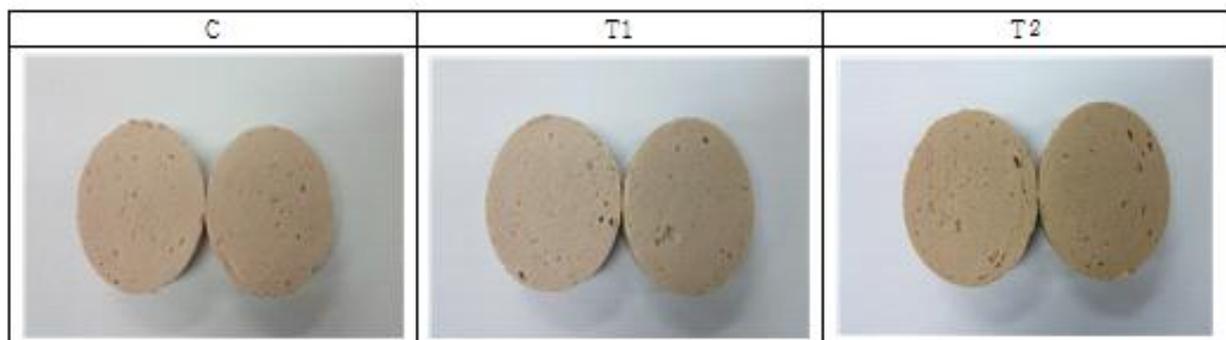


표 15. 발색제 적용 돈육소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾	C	T1	T2
L*	78.27±0.26 ^A	78.54±0.14 ^A	71.73±0.28 ^B
a*	7.90±0.15 ^A	3.79±0.10 ^C	4.45±0.12 ^B
b*	7.78±0.17 ^C	9.57±0.05 ^B	17.04±0.39 ^A
W	54.94±0.75 ^A	49.82±0.19 ^B	20.61±1.27 ^C
c	11.09±0.16 ^B	10.30±0.06 ^C	17.62±0.40 ^A
h	44.56±0.83 ^C	68.42±0.54 ^B	75.35±0.20 ^A
Cooking loss(%)	74.85±1.23	74.88±1.52	75.95±1.01
pH	6.90±0.02 ^A	6.47±0.02 ^B	6.27±0.01 ^C
Shear force(kg/cm ²)	0.81±0.03	0.84±0.04	0.83±0.03

¹⁾Treatments are same as 표 15.

L*: lightness, a*: redness, b*: yellowness, W; whiteness, C; chroma, h; hue angle.

^{A-C}Means±SD with different superscription within the same row differ (p<0.05).

발색제를 적용한 돈육소시지의 이화학적 특성은 표 15에 나타내었다. 명도(L*)는 T2가 대조구와 T1에 비해 유의적으로 높았으며, 적색도(a*)는 대조구가 T1과 T2에 비해 유의적으로 높았다. 황색도(b*)는 T2가 대조구와 T1에 비해 높았으며, 백색도(W)는 대조구가 T1과 T2에 비해 높았으며, 채도(c)와 색조 각(h)은 T2가 대조구와 T1에 비해 유의적으로 높았다. 가열 감량과 전단력은 세 처리구가 유의적인 차이가 없었다. pH는 대조구가 T1과 T2에 비해 높았으나, 세 처리구 모두 6을 넘는 수준을 나타내었다.

표 16. 발색제 적용 돈육소시지의 조직특성

Treatments ¹⁾	C	T1	T2
Hardness(kg)	0.18±0.01 ^B	0.22±0.01 ^A	0.22±0.02 ^A
Brittleness(kg)	0.18±0.01 ^B	0.22±0.01 ^A	0.22±0.02 ^A
Cohesiveness(%)	0.60±0.11	0.56±0.06	0.61±0.12
Springiness(mm)	1.22±0.19	1.12±0.11	1.12±0.16
Gumminess(kg)	0.11±0.02	0.12±0.01	0.13±0.04
Chewiness(kg,mm)	0.14±0.04	0.14±0.02	0.15±0.07
Adhesiveness(kgf)	0.07±0.00 ^B	0.08±0.01 ^B	0.09±0.01 ^A

¹⁾ Treatments are same as 표 16.

^{A-C}Means±SD with different superscription within the same row differ (p<0.05).

발색제를 적용한 돈육소시지의 조직특성은 표 16에 나타내었다. 경도(Hardness)와 메짐성(Brittleness)은 대조구가 T1과 T2에 비해 유의적으로 낮았으며, 접착성(Adhesiveness)은 T2가 대조구와 T1에 비해 유의적으로 높은 수준이었다. 그 외 나머지 조직특성 항목에서는 세 처리구 모두 유사한 수준을 나타내었다.

< 요약 >

- 야채농축액 pH 3.82(투입 제품 보수력 아주 약간 낮음)로 제품 pH[C(6.9), 셀러리분말(6.47), 야채농축액(6.27)]
- 기계적 a값[C(7.9), 셀러리분말(3.8), 야채농축액(4.4, 어두움)]
- 전단가 및 조직감은 대조구와 두 처리구 모두 비슷함

2. 3. 아질산나트륨 대체 천연색소(18종) 실험

2. 3. 1. 천연발색제 돈육소시지의 이화학적 특성분석 연구

표 17. 실험설계

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Pork	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44
Backfat	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
NaCl	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ice	13.8	13.21	13.51	13.41	12.91	13.5	13.53 5	13.56	13.41	13.77
NaNO ₂	0.01									
셀러리 0.6%		0.8								
SBN 0.3%			0.4							
적근대 0.4%				0.6						
과일혼합추출물 0.9%					0.6					
야채파우더 0.3+유 산균 YS1 0.01%						0.41				
레드비트 0.25+ST 균 0.025%							0.275			
레드비트 0.25% B G 자 색 고 구 마 0.4%								0.3		
FSK100 0.04%										0.03
Total	100	100.2	100.1	100.2	100	100	100	100	100	100
Ingredient (%)	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	

Pork	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44	72.44
Backfat	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
NaCl	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ice	12.31	12.31	12.31	12.31	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81
상추 Pow.	1.5								
치커리 Pow.		3.0							
시금치 Pow.			1.5						
셀러리 Pow.				1.5					
무 Pow.					2.0				
쪽 Pow.						2.0			
케일 Pow.							2.0		
단호박 Pow.								2.0	
감자 Pow.									4.0
Total	100	101.5	100	100	100	100	100	100	102

* 식육 85% 이상, 지방 15% 이하[지방 3P(36.68%) 함량의 30%인 11.2% 수준으로 저지방 제품임], 수분 4P + 10, 첨가물 합 2.56.

* NaNO₂는 물에 녹여 투입.

* T5 야채파우더 0.3 + 유산균 YS1 0.01%(정승희) : 유산균 YS1 0.01%를 20배 40-45°C 온수(배합비 Ice량에서 뺀)에 완전히 녹인 후 염지제 투입 시 야채파우더 0.3%와 함께 투입 혼합=> 배양시간 미부여.

* T6 레드비트 0.25 + ST균 0.025%(엠투) : ST균 0.025%를 20배 40-45°C 온수(배합비 Ice량에서 뺀)에 완전히 녹인 후 염지제 투입 시 레드비트 0.25%와 함께 투입 혼합=> 배양시간 미부여.

* 26시간(1일 경과) : 당일 제조한 유회물을 5°C/1일 숙성 후 작은 S/cutter에서 1분 커팅 후 충전 활용함.

구분	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
당일							
26시간							
2일 침가물 추가							

구분	T7	T8	T9	T10	T11	T12
당일						
26시간						
2일 침가물 추가						

구분	T13	T14	T15	T16	T17	T18
당일						
26시간						

<순위별 결과>

순위	1	2	3	4	5	6	7
구분	T9	T8	C	T4	T7	T6	T2
당일							
26시간							

순위	8	9	10	11	12	13
구분	T8	T1	T5	T11	T18	T14
당일						
26시간						

순위	8	9	10	11	12	13
구분	T8	T1	T5	T11	T18	T14
당일						
26시간						

순위	14	15	16	17	18	19
구분	T13	T17	T16	T12	T10	T15
당일						

표 18. 천연발색제를 첨가한 돈육소시지의 육색 및 잔존아질산이온 함량

	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Treatments ¹⁾	NaNO ₂	셀러리 0.8%	SBN 0.4%	적근대 0.6%	과일추출물 0.6%	야채 0.4+균 0.01%	비트 0.3%+균 0.025%

a*	0d	4.8	2.8	2.5	1.5	6.8	-0.6	3.7
	1d	6.1	5.2	3.3	4.8	7.5	0.2	5.4
	2d	6.5	3.4	6.4	4.0	7.9	1.4	-
Sensory color	0d	7.0	6.1	6.4	5.8	7.9	6.1	7.1
	1d	7.0	6.4	6.2	6.4	7.7	7.0	6.8
Residual nitrite	0d	47.9	21.6	-0.04	8.7	1.3	-0.1	-0.0
	1d	38.6	17.5	-0.12	6.7	0.5	0.5	0.2

Treatments ^{D)}		T7	T8	T9	T10	T11	T12
		레드비트	BG자색고구	FSK100	상추P. 1.5%	치커리P.	시금치P.
		0.3%	마 0.4%	0.03%		3.0%	1.5%
a*	0d	3.3	5.2	7.8	-9.8	1.4	-7.0
	1d	6.1	6.4	8.6	-	2.3	-
	2d	14.8	13.8	8.1	-	2.1	-
Sensory color	0d	6.9	6.9	8.4	7.1	6.6	6.5
	1d	7.6	6.8	8.3	-	6.6	-
Residual nitrite	0d	-	-	-	-	-	-
	1d	-0.2	-0.1	-0.1	-	-0.2	-

Treatments ^{D)}		T13	T14	T15	T16	T17	T18
		셀러리P.	무P. 2%	쭈P. 2%	케일P. 2%	단호박P. 2%	감자P. 2%
		1.5%,					
a*	0d	-0.5	1.2	-2.1	-7.2	-1.9	1.2
	1d	-	1.7	-	-	-	0.9
	2d	-	-	-	-	-	-
Sensory color	0d	6.2	6.1	5.8	6.7	7.6	6.4
	1d	-	6.9	-	-	-	6.3
Residual nitrite	0d	-	-	-	-	-	-
	1d	-	-0.1	-	-	-	-0.1

^{D)}Treatments are same as 표 18.

천연발색제를 첨가한 돈육소시지의 육색 및 잔존아질산이온의 함량은 표 18에 나타내었다. 농산물을 활용한 총 17가지의 시중 판매제품의 적용성을 분석한 결과, 적색도를 나타내는 a*값은 T4, T8 및 T9가 높은 적색도를 나타내었다. 한편, 관능적 색도의 결과에서는 T4와 T9가 다소 높은 점수를 받았으며, 적색도의 색깔이 아닌 다른 색을 나타내는 처리구들(T10 및 T17)에서도 높은 점수를 나타내었다. 잔존아질산이온의 함량은 대조구, T1 및 T3에서 검출되었으며, 다른 처리구들에서는 1ppm 이하로 검출되었다.

< 요약 >

● **제조 당일 결론**

순위 및 보완 첨가물 수준 : 9(FSK100 0.04→ 0.03%), 4(과일추출물 0.9→ 0.7%), 6(비트+균→ 적절), C(NaNO₂), 2(SBN 0.3→ 0.4%), 7(레드비트 0.25→ 0.4%), 8(BG자색고구마 0.4→ 0.5%), 1(셀러리 0.6→ 0.8%), 11(치커리Pow. 1.5→3%), 3(적근대 0.4→ 0.6%); 18(감자Pow. 2→ 4%), 14(무Pow, 약황색), 5(야채 0.3,균 0.01→ 항산화제 병행), 13(셀러리Pow, 암적색), 17(단호박Pow, 황색), 16(케일Pow, 약녹색), 12(시금치Pow, 약녹색), 10(상추Pow, 강녹색), 15(썩Pow, 암녹색)

● **제조 1일(26시간) 결론 : 당일보다 약간 밝고 적색도 높아져 발색 향상됨**

● **제조 2일 첨가물 추가 패티 결론**

결론 : C(NaNO₂), 1(셀러리 0.6→ 0.8%), 2(SBN 0.3→ 0.4%), 3(적근대 0.4→ 0.6%), 4(과일추출물 0.9→ 0.7=> 최종 0.6%), 5(야채 0.3, 균 0.01%→ 야채 0.4,균 0.01%(썩색), 6(비트 0.25, 균 0.025%→ 적절), 7(레드비트 0.25→ 0.4=> 최종 0.3%), 8(BG자색고구마 0.4→ 0.5=> 0.4%), 9(FSK100 0.04→ 0.03%), 11(치커리Pow. 1.5→3%(열은 썩색), 18(감자Pow. 2→ 4%)

제2협동 경상대학교

목표 : 아질산나트륨 대체 천연 항균제 발굴 및 검증

1년차 세부목표 : 아질산나트륨 대체 천연 항균제 발굴 및 탐색된 항균 물질의 항균력 검증

* **생약류 및 천연 보존제 연구**

- 현재 합성보존료를 대체하기 위해 천연 항균물질을 연구 중에 있으나 육제품에 적용되는 물질은 물론 이에 대한 연구도 아직 미진한 상태이다.
- 천연 보존제를 육제품에 적용한 연구로
 - 렌틸과 백년초의 첨가가 소시지의 저장 안정성에 미치는 영향(이 등, 2015), 카르노스산 화이트소시지 항산화 및 항균 효과(이 등, 2013), 붉은 양배추와 마늘종 추출물의 항산화 및 항균활성 평가(민 등, 2010) 및 Lysozyme과 자몽종자추출물(손 등, 2009)을 이용한 연구 등이 진행되었다.
- 국내 생약류의 항균에 대한 연구는
 - 한약재 복합 추출물의 항산화, 항균 및 항염 효과(이, 2015), 7가지 한약재 처방전에 대한 항산화·항균·항암활성에 대한 연구(김 등, 2015), 천연보존제를 위한 특정 한방처방의 추출용매에 따른 항균활성 비교(도 등, 2015), 약용식물 중 황백은 부패에 관여하는 *Pseudomonas Fluorescens*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconstoc mesenteroides*, *Saccharomyes cerevisiae*균에 대해 항균성이 있

다(Lee 등, 1991)

- 향련추출물인 berberine은 항균성이 있는 것으로 밝혀졌으며, 감초와 혼합 및 pH를 증가시킬수록 더욱 강한 항균성(Oh 등, 1998)

표 1. 국내 자생 생약류 항균효과

미생물	항균 생약류
<i>Bacillus subtilis</i>	단삼, 관중, 가자, 독활, 파고지, 오미자
<i>Candida albicans</i>	니모, 관중
<i>Schizosaccharomyes</i>	지모, 관중, 원지
<i>Streptococcus mutans</i>	관중, 단삼, 소목, 방기, 오미자, 오배자, 고삼, 목향
<i>Bacillus cereus</i>	느릅뿌리, 질경이, 민들레
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	느릅뿌리, 질경이

표 2. 향신료의 항균 활성 연구 현황

Herb/spice	Active compound	Herb/spice	Active compound
Allspice	eugenol, methyl eugenol	Mint	α -, β -pinene, limonene, 1,8-cineole
Caraway	carvone	Onion	d-n-propyl disulfide, methyl-n-propyl, disulfide
Cinnamon	cinnamaldehyde, eugenol	Oregano	thymol, carvacrol
Cloves	eugenol, eugenol acetate	Pepper	monoterpenes
Coriander	d-linalool, d- α -pinene, β -pinene	Rosemary	borneol, 1,8-cineole, camphor, bornyl acetate
Cumin	cuminaldehyde	Sage	thujone, 1,8-cineol, borneol
Garlic	diallyl disulfide, diallyl trisulfide, allyl propyl disulfide	Thyme	thymol, carvacrol, menthol, menthone

1. 천연 항균소재 탐색 및 이용가능성 연구

1. 1. 천연 항균소재 탐색 및 이용가능성 조사

표 3. 항균 효과가 높은 향신료 3종 선정 기준

향신료	일반적인 명칭	향신료 학명	Science Direct	ACS	Total
<u>Rosemary</u>	로즈마리	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1,813	113	1,926
<u>Oregano</u>	오레가노	<i>origanum vulgare</i>	1,611	106	1,717
Caraway	갈루자	<i>Carum carvi L</i>	375	26	401
Dill	소회양	<i>Anethum graveolens L.</i>	712	43	755
<u>Clove</u>	정향	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	16,670	93	16,763
Turmeric	강황	<i>Curcuma longa</i>	1,093	93	1,186
<u>Thyme</u>	사향초, 백리향	<i>Thymus vulgaris</i>	1,741	130	1,871
<u>Bay</u>	월계수	<i>Isurus nobilis</i>	3,644	-	3,644
basil	바질	<i>Ocimum basilicum</i>	1,180	84	1,264

marjoram	마조람	<i>Origanum majorana</i>	345	2	347
Mace	육두구	<i>Myristica fragrans</i>	450	30	480
Fennel	회향	<i>Foeniculum vulgare Gaertner</i>	2,559	634	3,193
Coriander	고수	<i>Coriandrum Sativum L</i>	585	42	627
Savory	세이보리	<i>Saturejas hortensis</i>	485	23	508
Cumin	안식회향	<i>Cuminum cyminum</i>	580	41	621

전 세계적으로 진행되고 있는 항균작용에 관한 연구동향은 현재 사용되고 Keyword를 중점으로 각종 향신료 및 학명, 항균력 및 식육적용부분으로 나누어 조사하였다. 그 결과 클로버>월계수>회향>로즈마리>다임>오레가노 순으로 연구되어졌음을 알 수 있었고 현재 식품첨가물로 안전성이 인정되고 항균효과가 뛰어난 향신료를 위의 6개 순으로 선택하였다.

표 4. 항산화 효과가 높은 향신료 3종 선정 기준

향신료	일반적인 명칭	향신료 학명	Science Direct	ACS	Total
<u>Rosemary</u>	로즈마리	<i>Rosmarinus officinalis</i>	524	507	1,031
<u>Oregano</u>	오레가노	<i>origanum vulgare</i>	356	146	502
Caraway	갈루자	<i>Carum carvi L</i>	198	150	348
Dill	소회양	<i>Anethum graveolens L.</i>	108	24	132
<u>Clove</u>	정향	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	194	260	454
<u>Turmeric</u>	강황	<i>Curcuma longa</i>	735	243	978
<u>Thyme</u>	사향초, 백리향	<i>Thymus vulgaris</i>	434	219	653
Bay	월계수	<i>Isurus nobilis</i>	11	6	17
<u>basil</u>	바질	<i>Ocimum basilicum</i>	287	371	658
marjoram	마조람	<i>Origanum majorana</i>	125	93	218
Mace	육두구	<i>Myristica fragrans</i>	56	45	101
Funnel	회향	<i>Foeniculum vulgare Gaertner</i>	8	30	38
Coriander	고수	<i>Coriandrum Sativum L</i>	195	124	319
Savory	세이보리	<i>Saturejas hortensis</i>	71	262	333
Cumin	안식회향	<i>Cuminum cyminum</i>	91	96	187

항산화 효능에 대한 자료 또한 전 세계적으로 연구되어진 연구동향을 알아보기 위해 Keyword를 각종 향신료 및 학명, 항산화력 및 식육적용부분으로 나누어 조사하였다. 그 결과 로즈마리>강황>바질>사향초>오레가노>클로버 순으로 연구되어졌음을 알 수 있었고 현재 식품첨가물로 안전성이 인정되고 항산화효과가 뛰어난 향신료를 6개 순으로 선택할 수 있었다. 따라서 위의 선행연구를 바탕으로 항균 및 항산화력에 대한 효과가 증명된 로즈마리, 오레가노 및 클로버를 선택하여 본 연구에 사용하였다.

표 5. 항균, 항산화력이 높은 생약류 5종 선정 기준

	논문내용	결과물	논문자료
항균	생약 식물 9종 및 부패균 14종 관련 조사	<u>황련</u>	오 등(1998)
	자생식물조사 232종(국내 150종, 인도네시아 82종) 및 3종 부패균	<u>소목</u> , 육두구, 클로버	김 등(2000)
	약용식물 62종 및 부패균 10종	가자육, 오배자	이 등(2002)
	국내 자생 식물 35종 및 부패균 4종	<u>동백나무</u>	권 등(2003)
	식물 2117종과 국내 614종 조사	자몽종자, <u>소목</u> , 오레가노	서 등(2013)
	약용식물 17종 및 6종 진균조사	<u>황련</u> , <u>욱</u>	임 등(2008)
	11종 허브를 통한 항균조사	<u>삼백초</u>	최 등(2010)
항산화	생약 38종 항산화 활성조사 중 13종	13종(<u>삼백초</u> 포함)	송 등(2000)
	한약재 7종 항산화 조사	<u>황련</u>	신 등(2013)
	116종 생약제를 추출하여 항산화 조사	<u>소목</u>	임 등(1996)
	제주 자생 식물 37종을 추출하여 항산화 조사	5종(<u>동백나무</u> 포함)	박 등(2007)

생약류 관련 선정을 하고자 국내 생약 및 한약에 관련된 논문으로 기준으로 선정하였다. 생약 및 항산화 관련 keyword로 조사하면 116편을 찾을 수 있었으며, 한약 및 항산화 관련 keyword로 조사하면 24편을 찾을 수 있었다. 국내 및 국외 생약 비교조사에서 항균효과가 높은 국내 생약은 황련, 소목, 삼백초 및 동백나무로 나타났고 항산화력이 높은 생약은 삼백초, 황련, 소목, 동백 순으로 나타났다. 따라서 생약 및 한약을 비교 실험한 논문들을 통해 소목, 황련, 동백나무 및 삼백초를 선택하였다.

1. 2. 항균 및 항산화 소재 활용

본 과제에 사용된 시료는 육제품에 적용되는 항신료 3종인 로즈마리(Rosemary: *Rosmarinus officinalis*), 클로버(Clove: *Cinnamomum zeylanicum*), 오레가노(Oregano: *origanum vulgare*)와 생약 5종 삼백초(*Saururus Chinensis*), 동백(*Camellia Japonica*), 황련(*Coptis japonica*), 소목(*Caesalpinia Sappan L.*) 및 자몽종자(Grapefruit seed extract, 회사) 총 7종을 시중에서 구입하여 공시재료로 사용하였다. 공시재료는 일정한 크기로 분쇄한 뒤(SMKA-4000, Poongnyon. Co, Korea) 열수 및 에탄올을 이용 60°C, 75°C 및 90°C 순으로 각각 추출하였다(MS-DM 606, TOPS, Korea). 추출된 용액은 여과한 뒤(Whatman No.2), 회전 감압 농축기(Rotavapor R-3, Tokyo, Japan)를 이용하여 농축 시켰다. 농축 시킨 용액은 동결 건조기를 이용하여 용액 및 용매를 완전히 제거한 후, -40°C에 저장하면서 항균 및 항산화활성 측정을 위한 분석 시료로 사용하였다.



열수추출 (3차증류수)
유기용매추출 (70%에탄올)



샘플 및 증류수, 에탄올
60° / 75° / 90° 각각 온도에서 추출.



추출 후



추출 후 액을 watman no.2(종지)에서 여과

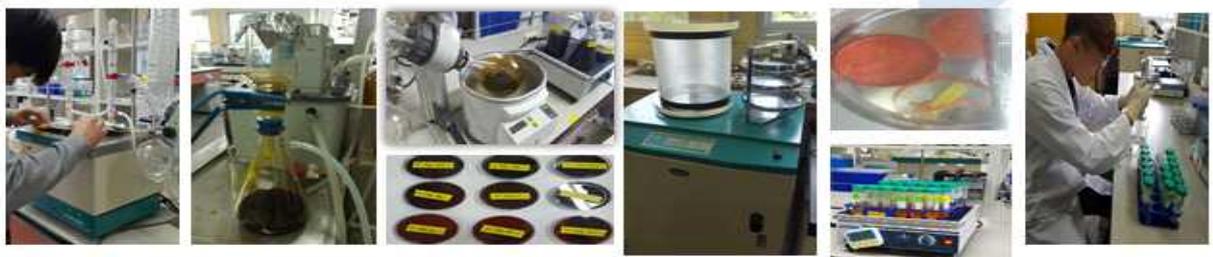


감압농축기에서 농축



동결건조용 용액
1회용 petri dish 사용

<열수 및 유기용매 추출 방법>



<농도 조절 및 항균, 항산화 분석>

2. 탐색된 천연 항균물질을 이용한 항균력 검증

2. 1. 항균력 측정 방법(Agar well diffusion method)

천연유래 추출물에서의 미생물 항균력을 측정하기 위해 indicator 균주로 *E. coli* O157:H7 ATCC43894와 *L. monocytogenes* ATCC19111, *C. perfringens* KCTC3269, *Lb. plantarum* KCTC3104를 사용하였다. 각각의 indicator 균주에 맞는 agar plate 배지(1.5%, w/v)를 제조하였고, soft top agar(0.7%)를 제조하였다. Indicator 균주를 각각에 맞는 액체배지에 1% 접종하여 OD600nm에서 0.6~0.8까지 배양한 후에 soft top agar에 1% 접종하여 plate 배지 부어 굳혔다. 이후 모세관을 이용하여 well을 뚫은 뒤 well에 추출물을 50µl를 loading하여 배지에

스며들게 하였다. *E. coli* O157:H7 ATCC43894와 *L. monocytogenes* ATCC19111는 37°C 24시간 배양하였으며, *C. perfringens* KCTC3269은 37°C에서 48시간 혐기배양 하였고. *Lb. plantarum* KCTC3104는 30°C에서 48시간 배양한 후 저해환을 관찰하였다. 저해환 크기를 측정한 다음 well 크기를 뺀 후 2로 나누어 얻은 숫자로 표시하였다. 이상의 결과는 0.5 mm 이하는 +, 2-4 mm는 ++, 4 mm 이상은 +++로 표시하였다.

항균력 측정 대상균	
<i>E. coli</i> O157:H7 (대장균)	<i>Listeria monocytogenes</i> (리스테리아 모노사이토제니스균)
<i>Clostridium perfringens</i> (클리스트리디움 퍼프리즈젠스균)	<i>Lactobacillus plantarum</i> (젖산균: 유산균)

2. 2. 항균력 측정 결과



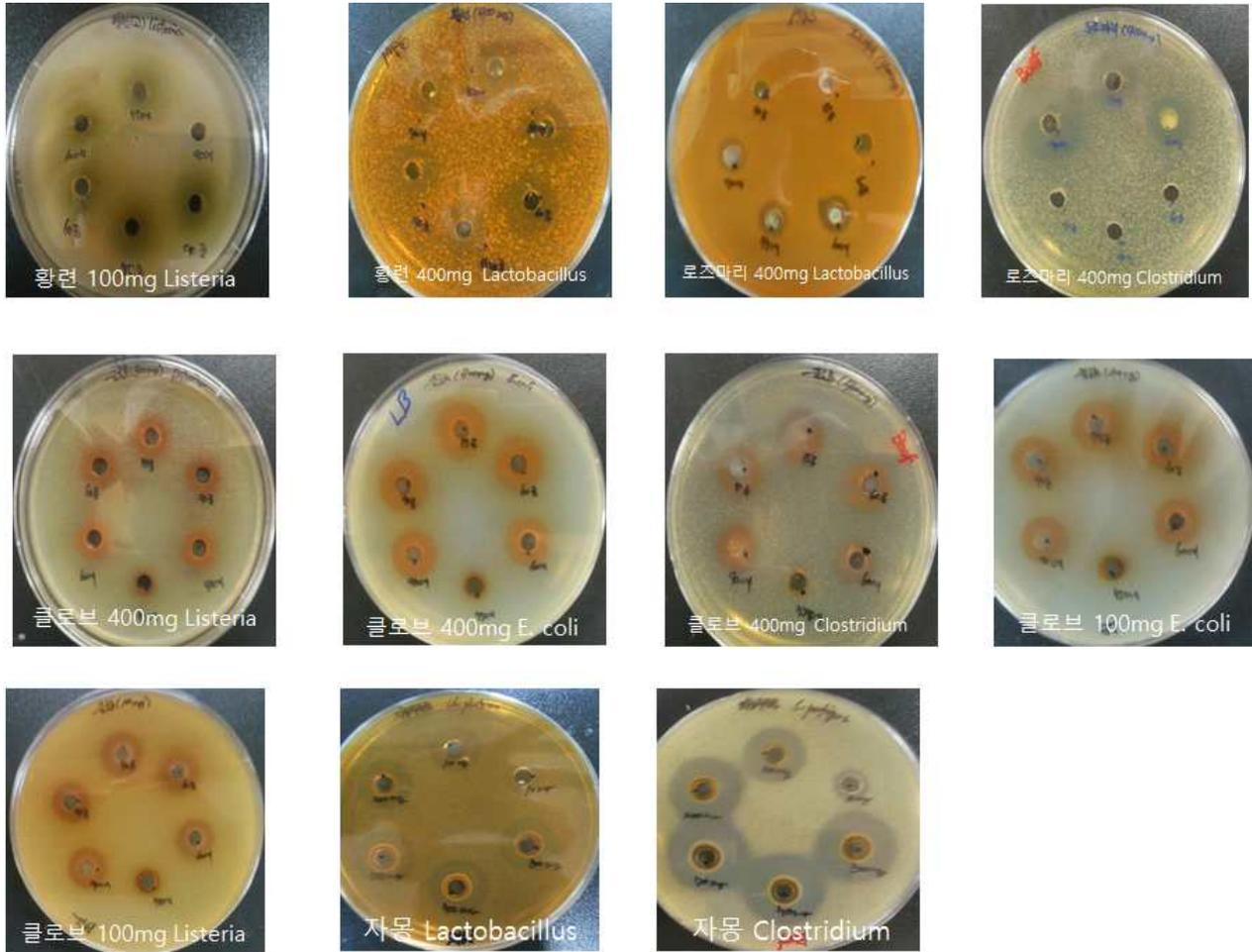


그림 1. 조건에 따른 항균 실험 결과

2. 2. 1. 열수 이용 생약류(소목, 황련, 동백나무 및 삼백초) 추출물의 항균력

표 6. 열수 추출을 이용한 생약류(소목, 황련, 동백나무 및 삼백초) 추출물의 항균력 비교

샘플	조건	열수 추출					
		고농도 (400mg/ml)			저농도 (100mg/ml)		
		60℃	75℃	90℃	60℃	75℃	90℃
소목	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	+ ^D	+	++	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	+	+	++	+	+	+
	<i>Lb. plantanium</i> KCTC3104	++	++	+++	+	+	+
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	+++	+++	+++	+	++	++

황련	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	++	++	++	++	++	++
	<i>Lb. plantanum</i> KCTC3104	++	+	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantanum</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
동백나무	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantanum</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
삼백초	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantanum</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-

¹⁾Degree of inhibition: + (0.5 to 2 mm), ++ (2 to 4 mm), +++ (more than 4 mm).

Inhibition zone: (diameter of an inhibition zone in mm - diameter of a well)/2.

4가지 약용식물의 열수 추출 후 저농도 및 고농도 조건하에서의 항균력 측정 결과를 표 6에서 나타내었다. 우선 소목은 저농도 조건에서 *E. coli* O157:H7에 대한 항균력이 없었으나, 이를 제외하면 전체적인 4가지 균들(*E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*, *C. perfringens*, *Lb. plantarum*)에 대한 항균력을 보였다. 그중에서도 저농도 및 고농도 모든 조건에서 *C. perfringens*에서 가장 높은 항균력을 보였다. 저농도보다는 고농도에서 높은 항균력을 보였으며 추출온도가 증가할수록 항균력이 증가됨을 확인하였다. 황련의 경우 저농도 및 고농도 모두 *L. monocytogenes*균에 대한 항균력을 확인 하였으며, 고농도 조건 중 60 및 75°C 추출 조건에서 *Lb. plantarum*균에 대한 항균력을 보였다. 그러나 동백나무 및 삼백초는 모든 균에서 항균력이 없었다.

2. 2. 2. 에탄올 이용 생약류(소목, 황련, 동백나무 및 삼백초) 추출물의 항균력

표 7. 에탄올 추출을 이용한 생약류(소목, 황련, 동백나무 및 삼백초) 추출물의 항균력 비교

조건	에탄올 추출					
	고농도 (400mg/ml)			저농도 (100mg/ml)		
	60°C	75°C	90°C	60°C	75°C	90°C
샘플						

소목	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	+ ¹⁾	+	+	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	++	++	+	+	+	+
	<i>Lb. plantarium</i> KCTC3104	++	++	++	+	+	+
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	+++	+++	+++	-	+	++
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	+	+	++	+	+	-
황련	<i>Lb. plantarium</i> KCTC3104	+	+	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantarium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
동백나무	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantarium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
삼백초	<i>Lb. plantarium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-

¹⁾Degree of inhibition: + (0.5 to 2 mm), ++ (2 to 4 mm), +++ (more than 4 mm).

Inhibition zone: (diameter of an inhibition zone in mm - diameter of a well)/2.

4가지 약용식물의 에탄올 추출 후 저농도 및 고농도 조건하에서의 항균력 측정 결과를 표 7에서 나타내었다. 소목의 경우 저농도 및 고농도 조건에서 전반적으로 모든 균들에 대한 항균력을 보였다. 특히 고농도 조건하에서 *L. monocytogenes*, *Lb. plantarum*균에 대한 항균력이 높으나 *C. perfringens*균에 항균력이 월등히 높은 것을 확인하였다. 황련의 경우 저농도 및 고농도 모두 *L. monocytogenes*균에 대한 항균력을 확인 하였으며, 고농도 조건 중 60 및 75°C 추출조건에서 *Lb. plantarum*균에 대한 항균력을 보였다. 동백나무 및 삼백초에서는 항균력 결과를 확인 할 수 없었다.

2. 2. 3. 열수 이용 향신료(클로브, 로즈마리 및 오레가노) 추출물의 항균력

표 8. 열수 추출을 이용한 향신료(클로브, 로즈마리 및 오레가노) 추출물의 항균력 비교

샘플	조건	열수 추출					
		고농도 (400mg/ml)			저농도 (100mg/ml)		
		60℃	75℃	90℃	60℃	75℃	90℃
클로브	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	++ ¹⁾	++	++	++	++	++
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	++	++	+	++	++	++
	<i>Lb. plantanium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	+	++	+	+	+	+
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
로즈마리	<i>Lb. plantanium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantanium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
오레가노	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-
	<i>Lb. plantanium</i> KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	<i>C. perfringens</i> KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	<i>E.coli</i> O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	<i>L.monocytogenes</i> ATCC19111	-	-	-	-	-	-

¹⁾Degree of inhibition: + (0.5 to 2 mm), ++ (2 to 4 mm), +++ (more than 4 mm).
Inhibition zone: (diameter of an inhibition zone in mm - diameter of a well)/2.

3가지 향신료의 열수 추출 후 저농도 및 고농도 조건하에서의 항균력 측정 결과를 표 8에서 나타내었다. 로즈마리와 오레가노는 모든 조건하에서 항균력이 없었으나, 클로브는 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes* 및 *C. perfringens*균에 대한 항균력을 가지며, 특히 저농도 및 고농도 모두 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*균에 높은 항균력을 확인하였다.

2. 2. 4. 에탄올 이용 향신료(클로브, 로즈마리 및 오레가노) 추출물의 항균력

표 9. 에탄올 추출을 이용한 향신료(클로브, 로즈마리 및 오레가노) 추출물의 항균력 비교

샘플	조건	에탄올 추출					
		고농도 (400mg/ml)			저농도 (100mg/ml)		
		60℃	75℃	90℃	60℃	75℃	90℃

클로브	E.coli O157:H7 ATCC43894	++ ¹⁾	-	++	++	-	++
	L.monocytogenes ATCC19111	+	-	+	++	-	++
	Lb. plantanum KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	C. perfringens KCTC3269	++	-	++	+	-	+
	E.coli O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	L.monocytogenes ATCC19111	-	-	-	-	-	-
로즈마리	Lb. plantanum KCTC3104	+	+	+	-	-	-
	C. perfringens KCTC3269	+	++	+++	-	-	-
	E.coli O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	L.monocytogenes ATCC19111	-	-	-	-	-	-
오레가노	Lb. plantanum KCTC3104	-	-	-	-	-	-
	C. perfringens KCTC3269	-	-	-	-	-	-
	E.coli O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
	L.monocytogenes ATCC19111	-	-	-	-	-	-

¹⁾Degree of inhibition: + (0.5 to 2 mm), ++ (2 to 4 mm), +++ (more than 4 mm).

Inhibition zone: (diameter of an inhibition zone in mm - diameter of a well)/2.

3가지 향신료의 에탄올 추출 후 저농도 및 고농도 조건하에서의 항균력 측정 결과를 표 9에서 나타내었다. 클로버의 경우 저농도 및 고농도 모두 60 및 90°C 추출조건에서 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes* 및 *C. perfringens*균에 항균력이 나타났으며, 저농도 조건하에선 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*, 고농도 조건하에선 *E. coli* O157:H7와 *C. perfringens*균에 항균이 높게 나타났다. 또한 로즈마리의 경우 고농도 조건에서 *Lb. plantarum*와 *C. perfringens*균에 대한 항균력을 보였으며 특히 추출온도가 증가할수록 *C. perfringens*균에 대한 항균력이 월등히 높게 나타났다.

2. 2. 4. 자몽종자 추출물의 항균력

표 10. 자몽종자추출물의 농도에 따른 항균력 비교

	농도(mg/ml)					
	10	100	200	300	400	500
E.coli O157:H7 ATCC43894	-	-	-	-	-	-
L.monocytogenes ATCC19111	-	-	-	-	-	-
Lb. plantanum KCTC3104	+	++	+++	+++	+++	+++

C. perfringens KCTC3269	+	++	++	+++	+++	+++
----------------------------	---	----	----	-----	-----	-----

¹⁾Degree of inhibition: + (0.5 to 2 mm), ++ (2 to 4 mm), +++ (more than 4 mm).
Inhibition zone: (diameter of an inhibition zone in mm - diameter of a well)/2.

자몽종자추출물은 시중에 판매되고 있는 샘플을 이용하였기에 추출용매 및 추출온도 설정을 하지 않았으며, 단지 자몽종자추출물 시료를 10~500mg 까지 각 6처리구로 나눠 20ml 증류수에 녹인 후 각 농도별로 항균력을 측정하였다(표 10). 먼저 자몽종자추출물은 모든 농도 범위에서 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*균에 대한 항균력이 없었다. 그러나 *Lb. plantarum*와 *C. perfringens*균에 대하여 모든 농도에서 항균력을 가지며, 농도가 증가할수록 높게 나타났다. 또한 *Lb. plantarum*균에 대하여 200mg/mL 이상의 농도에서는 동일한 항균력을 가지며, 300mg/mL 이상의 농도에서 *C. perfringens*균에 대한 동일한 항균력을 나타내었다.

< 요약 >

- 소목은 열수 및 에탄올 추출 모든 조건에서
 - 4가지 균들(*E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*, *C. perfringens*, *Lb. plantarum*)에 대한 높은 항균력을 보였다.
 - 특히 *C. perfringens*에서 가장 높은 항균력을 보였다. 고농도 조건하에서 *C. perfringens*균에 항균력이 월등히 높은 것을 확인하였다.
- 황련의 경우 *L. monocytogenes*균에 대한 항균력을 확인 하였다.
- 클로브는 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes* 및 *C. perfringens*균에 대한 항균력을 가지며, 특히 저농도 및 고농도 모두 *E. coli* O157:H7와 *L. monocytogenes*균에 높은 항균력을 확인하였다.
- 자몽종자추출물은 *Lb. plantarum*와 *C. perfringens*균에 대해 높은 항균력을 가지며, 300mg/mL 이상의 농도에서 *C. perfringens*균에 대한 동일한 항균력을 나타내었다.

3. 탐색된 생약류 및 향신료의 항산화력 검증

3. 1. 항산화력 측정 방법

3. 1. 1. 페놀함량(Total phenolic content)

총 polyphenol 화합물의 함량은 Folin-Ciocalteu reagent(Sigma, No. F9252)가 알칼리 조건에서 추출물의 polyphenol성 화합물에 의한 환원된 결과 노란색에서 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리를 이용한 실험으로 Ainsworth과 Gillespie(2007)의 방법을 이용 및 응용 하였

다. 추출된 물질에 100 μ l 에 증류수 900 μ l 에 희석시킨 후, 10% F-C reagent를 200 μ l 및 2% Na₂CO₃ 용액 800 μ l 를 가한 후 30분 반응 후 흡광도 값 750nm에 측정하였다. 표준물질로 gallic acid(Sigma Chemical Co., St. Louis, Mo, USA)를 사용하였고 검량선을 작성한 후 총 폴리페놀 함량은 시료 mg/mL 으로 나타내었다.

3. 1. 2. DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

8종 추출물의 전자공여능(Electrondonting ability, EDA)은 Park 등(2011) 및 Thaipong 등(2006)에 의한 방법을 변형하여 측정하였다. 24mg, DPPH(를 메탄올에 녹인 뒤, 안정화 된 후, 메탄올에 희석시켜서 사용하였다. 시료150 μ l 에 DPPH 용액 2850 μ l 를 가한 후, vortex mixer 24시간 암실에 반응한 뒤, 515nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 전자공여능(%)은 시료 첨가구와 비첨가구의 흡광도 차이를 백분율(%)로 계산하였다.

3. 1. 3. ABTS (2,2'-azinobis-(3-ethybenzothiazoline-6-sulphonic acid)

8종 추출물의 라디칼 소거능 측정은 ABTS⁺ decolorization assay 원리로 측정하는 것으로 Ku 등(2009) 및 Re 등(1999)에 방법을 응용하여 측정하였다. 7mM ABTS와 2.45mM potassium persulphate 24시간 냉장실에 방치하여 ABTS 형성시킨 후, 734nm에서 흡광도 값이 0.700 \pm 0.020이 되도록 PBS를 희석하였다. 희석된 ABTS 용액 3ml를 시료 20 μ l 가하여 흡광도(734nm)의 변화를 측정하였다. 항산화능은 시료를 녹인 용매 Trolox를 대조군으로 하여 시료첨가구와 비첨가구의 흡광도 차이를 백분율(%)로 계산하였다.

3. 2. 항산화 실험 결과

3. 2. 1. 클로브 추출물

표 11. 클로브 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

Treatment (solvent- $^{\circ}$ C -concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
---	---------------------------	----------	----------

클로브 (Clove)	Water-60-low	0.100 ^{ab}	67.80 ^a	98.70 ^{cde}
	Water-75-low	0.087 ^a	76.05 ^b	98.83 ^{de}
	Water-90-low	0.107 ^b	79.42 ^b	99.03 ^{de}
	Ethanol-60-low	0.100 ^{ab}	67.31 ^a	98.99 ^{de}
	Ethanol-75-low	0.100 ^{ab}	89.62 ^{cd}	99.19 ^e
	Ethanol-90-low	0.110 ^b	85.24 ^c	99.41 ^e
	Water-60-high	0.137 ^c	88.12 ^{cd}	97.12 ^{abc}
	Water-75-high	0.130 ^c	85.11 ^c	95.84 ^{ab}
	Water-90-high	0.127 ^c	89.76 ^{cd}	95.49 ^a
	Ethanol-60-high	0.127 ^c	93.25 ^d	97.39 ^{bcd}
	Ethanol-75-high	0.123 ^c	92.65 ^d	97.92 ^{cde}
	Ethanol-90-high	0.130 ^c	93.34 ^d	97.05 ^{abc}
SEM	0.004	1.69	0.52	

^{a-e}Means in the same column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

표 11은 클로버를 용매, 온도 및 농도에 따른 페놀함량과 라디칼 소거 활성능(%)를 측정 한 결과이다. 추출된 클로버의 페놀함량을 비교했을 시, 저농도(5mg/mL)함량인 클로버들보다 고농도(20mg/mL)함량 클로버에서 페놀 함량이 유의적($p < 0.05$)으로 높게 나타났다. 항산화 항목 중 DPPH 라디칼 소거 활성능(%)은 60°C, 75°C, 90°C 에탄올에 추출한 고농도 함량 클로버를 처리구들이 높게 나타났으며, ABTS는 각각의 처리구에서 유의적인 차이($p < 0.05$)를 나타내고 있으나 처리구간의 특별한 경향은 나타나지 않았으나 90°C 에탄올에서 추출한 저농도 처리구가 높게 나타났다. 따라서 75°C, 90°C 에탄올에서 나타난 고농도 클로버가 항산화 효과가 다른 처리구들에 비해 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 2. 로즈마리 추출물

표 12. 로즈마리 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

Treatment (solvent-°C -concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
--	---------------------------	----------	----------

로즈마리 (Rosemary)	Water-60-low	0.097 ^a	85.46 ^c	99.32 ^b
	Water-75-low	0.103 ^{ab}	74.76 ^a	99.47 ^b
	Water-90-low	0.103 ^{ab}	88.01 ^e	99.35 ^b
	Ethanol-60-low	0.100 ^{ab}	81.43 ^b	99.29 ^b
	Ethanol-75-low	0.103 ^{ab}	86.09 ^{cd}	99.18 ^b
	Ethanol-90-low	0.107 ^{ab}	86.71 ^d	99.3 ^a
	Water-60-high	0.147 ^d	92.84 ^{gh}	96.91 ^{ab}
	Water-75-high	0.147 ^d	94.07 ⁱ	98.66 ^{ab}
	Water-90-high	0.147 ^d	93.46 ^{hi}	98.53 ^{ab}
	Ethanol-60-high	0.130 ^c	93.80 ⁱ	98.51 ^{ab}
	Ethanol-75-high	0.113 ^b	90.75 ^f	98.43 ^{ab}
	Ethanol-90-high	0.133 ^{cd}	92.26 ^g	98.4 ^{ab}
	SEM	0.005	0.28	0.55

^{ab}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 12는 로즈마리를 용매, 온도 및 농도에 따라 페놀 및 라디칼 소거 활성능(%)을 비교한 결과이다. 그 결과 추출된 물질의 페놀을 비교했을 시, 낮은 저농도(5mg/mL) 함량인 처리구들보다 고농도(20mg/mL) 함량 로즈마리에서 페놀 함량이 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. 항산화력을 측정하는 항목 중 DPPH는 75°C 열수에서 추출한 고농도 로즈마리가 유의적(p<0.05)으로 가장 높게 나타났다. 반면 ABTS는 처리구간에 유의적 차이들은 보이고 있고 라디칼 소거 활성능(%)도 99.3~99.49사이에 나타났다. 또한 처리구간 일정한 경향은 나타나지 않았다. 따라서 75°C 열수 추출한 고농도 로즈마리에서 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 3. 오레가노 추출물

표 13. 오레가노 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

	Treatment (solvent-°C -concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
오레가노 (Oregano)	Water-60-low	0.110 ^a	90.12 ^{fg^h}	99.21 ^b
	Water-75-low	0.107 ^a	88.32 ^{cd}	84.69 ^a
	Water-90-low	0.117 ^a	91.42 ^h	88.21 ^a
	Ethanol-60-low	0.110 ^a	68.00 ^a	97.04 ^b
	Ethanol-75-low	0.243 ^b	88.57 ^{cde}	97.00 ^b
	Ethanol-90-low	0.117 ^a	84.14 ^b	95.81 ^b
	Water-60-high	0.127 ^a	89.80 ^{efg}	98.78 ^b
	Water-75-high	0.133 ^a	91.07 ^{gh}	97.19 ^b
	Water-90-high	0.127 ^a	91.14 ^{gh}	98.53 ^b
	Ethanol-60-high	0.143 ^{ab}	88.22 ^{cd}	97.83 ^b
	Ethanol-75-high	0.140 ^{ab}	87.23 ^c	99.09 ^b
	Ethanol-90-high	0.130 ^a	88.83 ^{def}	99.03 ^b
		SEM	0.034	0.44	1.50

^{a-h}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 13은 오레가노를 용매, 온도 및 농도에 따라 페놀 및 라디칼 소거 활성능(%)을 비교한 결과이다. 그 결과 추출된 오레가노의 페놀 함량은 추출물을 고농도 함량(20mg/mL)의 처리구들이 낮은 저농도 함량(5mg/mL)의 처리구들에 비해 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. 항산화 지표를 삼는 DPPH는 75°C, 90°C 열수 추출한 오레가노가 유의적으로 높은 나타났고 그 중 90°C 열수에서 처리한 오레가노가 희석 농도에 관계없이 유의적(p<0.05)으로 가장 높게 나타났다. 그리고 다른 항산화 지표인 ABTS에서도 75°C, 90°C 열수 추출한 고농도 추출물에서 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. 따라서 90°C 열수에서 추출한 고농도 오레가노가 라디칼 소거 활성능(%)이 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 4. 소목 추출물

표 14. 소목 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

	Treatment (solvent-°C -concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
--	--	---------------------------	----------	----------

소목 (Sappan wood)	Water-60-low	0.153 ^{ab}	85.12 ^h	95.60 ^b
	Water-75-low	0.153 ^{ab}	89.89 ⁱ	99.09 ^c
	Water-90-low	0.137 ^a	90.63 ⁱ	99.28 ^c
	Ethanol-60-low	0.157 ^{abc}	71.89 ^{cd}	99.09 ^c
	Ethanol-75-low	0.157 ^{abc}	71.12 ^c	99.41 ^c
	Ethanol-90-low	0.143 ^a	73.54 ^e	84.97 ^a
	Water-60-high	0.170 ^{bc}	77.14 ^g	99.08 ^c
	Water-75-high	0.177 ^c	75.87 ^f	98.91 ^c
	Water-90-high	0.173 ^{bc}	72.90 ^{de}	98.94 ^c
	Ethanol-60-high	0.170 ^{bc}	63.68 ^a	95.06 ^b
	Ethanol-75-high	0.167 ^{bc}	71.94 ^{cd}	98.75 ^c
	Ethanol-90-high	0.170 ^{bc}	67.78 ^b	97.6 ^{bc}
	SEM	0.006	0.43	0.86

^{ab}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 14는 소목의 용매, 온도 및 농도에 따른 페놀 및 라디칼 소거활성능(%)을 측정 비교하였다. 그 결과 추출된 소목의 페놀 함량은 추출물을 고농도 함량(20mg/mL)의 소목들이 낮은 저농도 함량(5mg/mL)의 소목들에 비해 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. 라디칼 소거활성능(%) 중 하나인 DPPH는 75, 90°C 열수 추출한 소목에서 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났으며 ABTS는 저농도 열수추출물 고농도 열수추출물 처리구가 높게 나타났다. 따라서 저농도 75°C, 90°C 열수 추출한 저농도 소목이 다른 처리구들에 비해 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 5. 동백나무 추출물

표 15. 동백나무 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

Treatment (solvent-°C-concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
---	---------------------------	----------	----------

동백나무 (Common camellia)	Water-60-low	0.110 ^{ab}	86.44 ^d	98.89 ^{cd}
	Water-75-low	0.113 ^{ab}	81.74 ^c	99.00 ^{cd}
	Water-90-low	0.100 ^a	84.82 ^d	99.25 ^d
	Ethanol-60-low	0.113 ^{ab}	75.07 ^b	98.40 ^{cd}
	Ethanol-75-low	0.117 ^{ab}	70.57 ^a	96.12 ^{bcd}
	Ethanol-90-low	0.117 ^{ab}	80.04 ^c	95.85 ^{bc}
	Water-60-high	0.130 ^{bc}	76.40 ^b	94.14 ^{ab}
	Water-75-high	0.123 ^{bc}	84.62 ^d	97.05 ^{bcd}
	Water-90-high	0.140 ^c	84.65 ^d	98.72 ^{cd}
	Ethanol-60-high	0.113 ^{ab}	93.86 ^e	96.83 ^{bcd}
	Ethanol-75-high	0.130 ^{bc}	93.65 ^e	97.86 ^{cd}
	Ethanol-90-high	0.110 ^{ab}	93.41 ^e	91.89 ^a
SEM	0.006	0.92	0.99	

^{a-e}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 15는 동백나무를 용매, 온도 및 농도에 따른 페놀 및 라디칼 소거활성능(%)을 비교 측정하였다. 그 결과 추출된 동백나무의 페놀 함량은 동백나무추출물을 고농도(20mg/mL)로 희석한 동백나무들이 낮은 농도(5mg/mL)로 희석한 처리구들에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 항산화 지표로 사용되는 DPPH는 60°C, 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 동백나무가 높은 유의성(p<0.05)을 나타내었고 ABTS는 90°C 열수에서 추출한 동백나무가 높은 유의성(p<0.05)을 나타내었지만 에탄올에서도 추출한 동백나무가 높은 값을 나타내고 있었다. 따라서 60°C, 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 고농도 동백나무가 다른 처리구들에 비해 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 6. 황련 추출물

표 16. 황련 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

Treatment (solvent-°C-concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
---	---------------------------	----------	----------

황련 (Golden thread)	Water-60-low	0.077 ^a	89.70 ^c	99.39 ^b
	Water-75-low	0.080 ^a	90.19 ^d	99.62 ^b
	Water-90-low	0.083 ^{ab}	88.52 ^b	99.51 ^b
	Ethanol-60-low	0.080 ^a	93.71 ^{fg}	99.07 ^b
	Ethanol-75-low	0.087 ^{ab}	94.11 ^g	99.53 ^b
	Ethanol-90-low	0.090 ^{ab}	92.46 ^e	99.37 ^b
	Water-60-high	0.133 ^{ab}	92.74 ^e	96.54 ^{ab}
	Water-75-high	0.100 ^{ab}	93.78 ^{fg}	92.10 ^a
	Water-90-high	0.103 ^{ab}	93.57 ^f	98.32 ^b
	Ethanol-60-high	0.243 ^c	89.64 ^c	93.20 ^a
	Ethanol-75-high	0.140 ^b	87.31 ^a	92.62 ^a
	Ethanol-90-high	0.133 ^{ab}	92.91 ^e	98.13 ^b
	SEM	0.018	0.16	1.42

^{a-g}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 16은 황련의 용매, 온도 및 농도에 따른 페놀 및 라디칼 소거활성능(%)을 측정한 결과이다. 추출된 황련의 페놀함량은 황련추출물을 고농도로 희석한 처리구들이 낮은 농도로 희석한 황련에 비해 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. DPPH는 75°C 에탄올에서 추출한 저농도 황련 추출물이 유의적(p<0.05)으로 가장 높게 나타났으며 ABTS도 같은 결과가 나타났다. 따라서 75°C 에탄올에서 추출한 저농도 황련이 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.

3. 2. 7. 삼백초 추출물

표 17. 삼백초 추출물의 페놀함량, DPPH 및 ABTS 결과

Treatment (solvent-°C-concentration)	Phenol content (mg/mL)	DPPH (%)	ABTS (%)
---	---------------------------	----------	----------

삼백초 (Lizard tail)	Water-60-low	0.093 ^{ab}	90.06 ^c	99.18 ^{bc}
	Water-75-low	0.087 ^a	92.75 ^e	97.63 ^a
	Water-90-low	0.097 ^{ab}	92.06 ^d	98.79 ^{abc}
	Ethanol-60-low	0.117 ^b	94.50 ^f	98.69 ^{abc}
	Ethanol-75-low	0.113 ^b	94.28 ^f	99.37 ^c
	Ethanol-90-low	0.093 ^{ab}	94.60 ^f	99.39 ^c
	Water-60-high	0.103 ^{ab}	88.77 ^b	98.00 ^{ab}
	Water-75-high	0.103 ^{ab}	89.08 ^b	98.49 ^{abc}
	Water-90-high	0.103 ^{ab}	89.08 ^b	98.52 ^{abc}
	Ethanol-60-high	0.100 ^{ab}	88.05 ^a	97.68 ^a
	Ethanol-75-high	0.103 ^{ab}	88.99 ^b	98.80 ^{abc}
	Ethanol-90-high	0.100 ^{ab}	88.43 ^{ab}	98.94 ^{bc}
	SEM	0.007	0.22	0.35

^{ab}Means in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

표 17은 삼백초를 용매, 온도 및 농도에 따른 페놀 및 라디칼 소거활성능(%)을 비교 실험한 결과이다. 추출된 삼백초의 페놀함량은 삼백초 추출물을 저농도 희석한 60°C, 75°C 에탄올에서 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났으나 다른 처리구간에는 유의성이 나타나지 않았다. DPPH는 60°C, 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 삼백초를 저농도로 희석한 처리구가 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났으며 ABTS 또한 에탄올 75°C, 90°C에서 추출한 저농도 삼백초가 높게 나타났다(p<0.05). 따라서 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 저농도 삼백초가 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.

< 요약 >

● 조건별에 따른 추출물들의 결과를 요약해보면,

- 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 고농도 클로버, 75°C 열수에서 추출한 고농도 로즈마리, 90°C 열수에서 추출한 고농도 오레가노, 75°C, 90°C에서 열수 추출한 저농도 소목, 60°C, 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 고농도 동백나무, 75°C 에탄올에서 추출한 저농도 황련 및 75°C, 90°C 에탄올에서 추출한 저농도 삼백초에서 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다.
- 로즈마리, 오레가노 및 소목은 90°C에서 열수 추출할 때 클로버, 동백, 황련 및 삼백초는 75°C, 90°C 에탄올 추출할 때 항산화력이 높게 나타났다.

2차년도 연구수행결과

주관기관 우진푸드

목표 : 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 및 천연 항균제 함유 육제품 개발 및 산업화

2년차 세부목표: 천연 발색제, 색소 및 항균제 함유 육제품의 오염 최소화 생산라인 구축 및 산업화

1. 천연 발색제, 색소 및 천연 항균제 선발

1. 1. 천연 발색제, 색소

- ① 치자적색소 0.04%, 카제인나트륨 0.4%, 말토덱스트린 0.03%
- ② 치자적색소 0.04%

1. 2. 천연 항균제

- ① 클로브 추출물 0.05% + 아질산나트륨 0.004%
- ② 클로브 추출물 0.05%

1. 3. 색소 및 항균제의 원가 절감방안 분석(대량구입처 협약)

치자적색소 -- 구매처 다수 -- 단가분석 후 업체선정

카제인 나트륨 -- 구매처 다수 -- 단가분석 후 업체 선정

말토덱스트린 -- 구매처 다수 -- 단가분석 후 업체선정

클로브 추출액 -- 자체 생산 방법 모색 - 생산공장 계약 (주)바이오우진



2. 육가공품의 품목제조보고서 및 제조공정도

2. 1. 어번스 소시지 바터

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호

영업소	명칭(상호) 우진푸드
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 소시지 바터		
	유통기간	제조일부터	07일 - 냉장보관(-2~10℃)	
		제조일부터	12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)	
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 구워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10kg 이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음			

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

2018 년 2 월 일
보고인 우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사가기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부
------	--

유의사항

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]

제조방법 설명서

1. 제품명 : 어번스 소시지바터
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	합량(%)	비 고
돈육	70.00	(국내산, 100%)
돈육(지방)	15.00	
소금	1.40	
설탕	0.50	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
프랑크푸르터콤보오지스페셜	0.70	
정제수	12.50	
합 계	100.19	

4. 제조방법

- 가. 원료준비 : 선도가 양호한 돈육을 구입하여 사용한다.
- 나 분쇄 : 원료육을 분쇄기를 이용하여 5mm로 분쇄한다.
- 다. 염지제 준비 : 나머지 염지제 등을 칭량하여 준비한다.
- 다. 유화 : 초핑한 육과 지방, 염지제 및 얼을물을 silent cutter bowl에 넣고 혼합한다.
- 라. 혼합된 유화물을 포장한다.
- 마. 포장된 유화물을 출고한다.

5. 포장단위 : 50g ~ 10kg

6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)

7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함

8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 구워서 섭취한다.

9. 유통기간 및 보관방법

- 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 7일
- 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월

10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)미트벨리에서 생산하고 있는 “수제소시지”와 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유당·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번

스 소시지바터”의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 7일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기한을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스소시지바터	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 7일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 창원시 진해구 소재 (주)미트벨리에서 생산판매하고 있는 “수제소시지”와 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스소시지바터	수제소시지
제 조 사	우진푸드	(주)미트벨리
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	미처리	처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 7일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 7일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

유통기간 설정 사유서

1. 제품명 : 유허훈제오리

2. 품목의 유형 : 햄류

3. 유통기간 설정 실험

1) 목적 : 본 제품의 맛과 안전성이 유지되는 기간을 설정하기 위함.

2) 시험항목 : 성상(고유의 색상을 가지고 이미, 이취가 없어야 함) 검사 및 자체검사(총세균수)를 실시하여 제품의 품질변화 상태를 검사함.

4. 시험결과

1) 성상검사 : 포장 상태에서 제품 고유의 색상에 이상이 없었고, 이미, 이취 또한 전혀 없는 것으로 나타났음.

2) 자체검사 결과

기간(일)	총세균수(log CFU/g)	대장균군(log CFU/g)	비고
10	0.56	0	
20	1.65	0	
30	2.15	0	
40	3.33	0	
50	4.25	5 (n=5, c=1, m=5)	n=5, c=2, m=10, M=100

5. 유통기한

본 제품을 진공포장 후 냉장온도($9\pm 1^{\circ}\text{C}$)에서 저장하면서 성상 및 자체 총세균수 검사 결과 50일까지는 성상 및 총세균수면에서 가식권 내에 있어 안전계수(0.8)을 고려하여 최종 45일로 설정하였다.

6. 기타

유통기간 관리, 생산, 판매 후에도 유통기간 실험을 실시하여 본 제품에 대하여 지속적으로 품질관리에 노력할 것이다.

(주)우진푸드

신 남 정 (인)

2. 2. 어번스 수제 소시지

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호

영업소	명칭(상호) 우진푸드
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 수제소시지		
	유통기간	제조일부터	21 일 - 냉장보관(-2~10℃)	
		제조일부터	12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)	
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 으로 이용한다. 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 굽거나 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10㉮이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음			

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

보고인

2018 년 2 월 일
우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부
------	---

유의사항

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]

제조방법 설명서

1. 어번스 수제소시지
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	합량(%)	비 고
돈육	70.00	(국내산, 100%)
돈육(지방)	15.00	
소금	1.40	
설탕	0.50	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
프랑크푸르터콤보오지스페셜	0.70	
정제수	12.50	
합 계	100.19	

4. 제조방법

- 가. 원료준비 : 선도가 양호한 돈육을 구입하여 사용한다.
- 나 분쇄 : 원료육을 분쇄기를 이용하여 5mm로 분쇄한다.
- 다. 염지제 준비 : 나머지 염지제 등을 칭량하여 준비한다.
- 다. 유화 : 초핑한 육과 지방, 염지제 및 얼을물을 silent cutter bowl에 넣고 유화 혼합한다.
- 라. 충전 : 천연장 혹은 콜라겐 케이싱에 충전한다.
- 마. 결찰 : 무명실을 양끝에 대고 결찰기로 결찰한다.
- 바. 열처리 : smoke house에서 drying, smoking, cooking 과정을 반복하며,
중심온도 72~75℃에 도달하도록 열처리 한다.
- 사. 냉각 : 제품 표면온도가 10℃이하가 되도록 냉장온도에서 30분 이상 냉각한다
- 아. 포장 : 나이론삼방포장 재질로 진공포장후 냉장 혹은 냉동 보관한다.
- 자. 출고 : 제품을 출고한다.

5. 포장단위 : 30g ~ 10kg

- 6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)
- 7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함
- 8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.
- 9. 유통기간 및 보관방법
 - 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 21일
 - 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월

10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)미트벨리에서 생산하고 있는 “흑임자소시지”와 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유당·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스-훈제치킨윙”의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 21일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기한을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 수제소시지	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃이하)	
유통 기한	냉장 21일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
<p>본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 창원시 진해구 소재 (주)미트벨리에서 생산판매하고 있는 “흑임자소시지”와 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.</p>		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 수제소시지	흑임자소시지
제 조 사	우진푸드	(주)미트벨리
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃이하) 냉동보관(-18℃ 이하)

보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃이하) 21일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃이하) 30일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

2. 3. 어번스 수제햄바터

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호
영업소	명칭(상호) 우진푸드	
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)	

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 수제햄 바터		
	유통기간	제조일부터	07 일 - 냉장보관(-2~10℃) 제조일부터	12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 구워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10㉮이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
	고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음		
기타	<p>「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.</p> <p style="text-align: right;">2018 년 2 월 일 우진푸드 신남정 (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center;">보고인</p> <p>부산광역시장 귀하</p>			
첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부			
유의사항				
1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다. <div style="text-align: right;">210mm×297mm[백상지 80g/m² 또는 중질지 80g/m²]</div>				
제조방법 설명서				
1. 제품명 : 어번스 수제햄바터 2. 축산물가공품의 유형 : 햄류 3. 원재료명 또는 성분명 배합비율				

품 명	합량(%)	비 고
돈육	75.00	(국내산, 100%)
돈육(지방)	12.00	
소금	1.40	
설탕	0.50	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
캘리포니아햄스파이스	1.00	
정제수	10.01	
합 계	100.00	

4. 제조방법

- 가. 원료준비 : 선도가 양호한 돈육을 구입하여 사용한다.
- 나 분쇄 : 원료육을 분쇄기를 이용하여 5mm로 분쇄한다.
- 다. 염지제 준비 : 나머지 염지제 등을 칭량하여 준비한다.
- 다. 염지믹싱 : 초핑한 육과 지방, 염지제 및 얼을물을 meat mixer에 넣고 혼합한다.
- 라. 혼합된 혼합물을 포장한다.
- 마. 포장된 혼합물을 출고한다.

5. 포장단위 : 30g ~ 10kg

6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)

7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함

8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.

9. 유통기간 및 보관방법

- 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 30일
- 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월

10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)미트벨리에서 생산하고 있는 “수제소시지”와 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유통·유통처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스 수제햄바터”의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 7일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기한을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 수제햄바터	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 7일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 창원시 진해구 소재 (주)미트벨리에서 생산판매하고 있는 “수제소시지” 와 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 수제햄바터	수제소시지
제 조 사	우진푸드	(주)미트벨리
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	미처리	
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 7일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 7일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

2. 4. 어번스 수제햄

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)		
	주소	전화번호		
영업소	명칭(상호) 우진푸드			
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)			
제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 수제햄		
	유통기간	제조일부터	21 일 - 냉장보관(-2~10℃)	
		제조일부터	12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)	
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 으로 이용한다. 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 굽거나 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10 <small>㉮</small> 이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음			
기타				
「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.				
		2018 년 2 월 일		
		보고인	우진푸드 신남정 (서명 또는 인)	
부산광역시 귀하				
첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사가기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부			
유의사항				
1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.				
210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]				
제조방법 설명서				
1. 제품명 : 어번스 수제햄				
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류				
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율				

품 명	합량(%)	비 고
돈육	75.00	(국내산, 100%)
돈육(지방)	12.00	
소금	1.40	
설탕	0.50	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
캘리포니아햄스파이스	1.00	
정제수	10.01	
합 계	100.00	

4. 제조방법

- 가. 원료준비 : 선도가 양호한 돈육을 구입하여 사용한다.
- 나. 분쇄 : 원료육을 분쇄기를 이용하여 5mm로 분쇄한다.
- 다. 염지제 준비 : 나머지 염지제 등을 칭량하여 준비한다.
- 다. 염지혼합 : 초핑한 육과 염지제 등을 혼합한 후 냉장온도에서 18시간 숙성한다.
- 라. 가공혼합 : 숙성바터를 향신료 등과 혼합한다.
- 마. 충전 : 진공스타퍼를 이용하여 통기성 혹은 비통기성 케이싱에 충전한다.
- 바. 결찰 : 무명실을 양끝에 대고 결찰기로 결찰한다.
- 사. 열처리 : smoke house에서 drying, smoking, cooking 과정을 반복하며,
중심온도 72~75℃에 도달하도록 열처리 한다.
- 아. 냉각 : 제품 표면온도가 10℃ 이하가 되도록 냉장온도에서 30분 이상 냉각한다
- 자. 포장 : 나이론삼방포장 재질로 진공포장후 냉장 혹은 냉동 보관한다.
- 차. 출고 : 제품을 출고한다.

5. 포장단위 : 30g ~ 10kg

6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)

7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함

8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.

9. 유통기간 및 보관방법

- 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 21일
- 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월

10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)우진푸드에서 생산하고 있는 “흑임자소시지”와 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유당·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스 수제햄”의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 21일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기간을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 수제햄	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 21일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
<p>본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 창원시 진해구 소재 (주)미트벨리에서 생산판매하고 있는 “흑임자소시지”와 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.</p>		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 수제햄	흑임자 소시지
제 조 사	(주)우진푸드	(주)미트벨리
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 21일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 30일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

2. 5. 어번스 혼제치킨윙

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호

영업소	명칭(상호) 우진푸드
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 혼제치킨윙		
	유통기간	제조일부터 21 일 - 냉장보관(-2~10℃) 제조일부터 12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)		
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 으로 이용한다. 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 굽거나 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10㉮이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
	고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음		

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

보고인

2018 년 2 월 일
우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부
------	---

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]

제조방법 설명서

1. 제품명 : 어번스 혼제치킨 윙
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	함량(%)	비 고
치킨윙	95.8	(국내산, 100%)
정제염	0.7	
정백당	1.2	
고추가루	0.3	
포도당	0.5	
염화칼륨	0.6	
간마늘	0.5	
염화마그네슘	0.2	
발효조미료2.5	0.05	
간생강	0.05	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
봄베이스즈닝	0.01	
합 계	100.00	

4. 제조방법

- 가. 치킨윙을 해동한다(해동실 : -5℃)
- 나. 해동된 치킨윙을 텀블러에 투입하고 각종양념을 냉각수로 용해하여 텀블링한다(15℃ 이하).
- 다. 텀블링된 치킨윙을 숙성한다(온도 : -2 ~ 5℃, 시간 : 약 18시간)
- 라. 숙성된 치킨윙을 혼제기에 투입한다.
- 마. 건조 55분, 훈연 22분, 쿨링 50분 동안 열처리 한다.

- 바. 냉각실에서 냉각시킨다.
- 사. 적당량 포장(진공포장, tray포장)한다.
- 아. 포장된 치킨윙을 냉장보관 혹은 급속동결한다.
- 자. 냉장 혹은 냉동보관한다.

- 5. 포장단위 : 30g ~ 10kg
- 6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)
- 7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함
- 8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.
- 9. 유통기간 및 보관방법
 - 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 30일
 - 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월
- 10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)우진푸드에서 생산하고 있는 “매콤훈제치킨윙” 과 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유당·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스 훈제치킨윙” 의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 30일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기간을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 훈제치킨윙	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 21일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
<p>본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 부산시 강서구 소재 (주)우진푸드에서 생산판매하고 있는 “매콤훈제치킨 윙”과 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.</p>		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 훈제치킨윙	매콤훈제치킨윙
제 조 사	(주)우진푸드	(주)우진푸드
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)

포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 21일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 30일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

6) 어번스 훈제치킨봉

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호

영업소	명칭(상호) 우진푸드
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 훈제치킨봉		
	유통기간	제조일부터	21 일	- 냉장보관(-2~10℃)
		제조일부터	12개월	- 냉동보관(-18℃ 이하)
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 으로 이용한다. 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 굽거나 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 5kg, 10봉이상		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음			

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

2018 년 2 월 일
보고인 우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류	1. 제조방법설명서 1부 2. 축산물위생검사가관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부 3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부
------	---

유의사항

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]

제조방법 설명서

1. 제품명 : 어번스 훈제치킨 봉
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	합량(%)	비 고
치킨봉	95.6	(국내산, 100%)
정제염	0.7	
정백당	1.2	
고추가루	0.3	
비트분말	0.2	
포도당	0.5	
염화칼륨	0.6	
간마늘	0.5	
염화마그네슘	0.2	
발효조미료2.5	0.05	
간생강	0.05	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	
봄베이시즈닝	0.01	
합 계	100.00	

4. 제조방법

- 가. 치킨봉을 해동한다(해동실 : -5℃)
- 나. 해동된 치킨봉을 텀블러에 투입하고 각종양념을 냉각수로 용해하여 텀블링한다(15℃ 이하).
- 다. 텀블링된 치킨봉을 숙성한다(온도 : -2 ~ 5℃, 시간 : 약 18시간)
- 라. 숙성된 치킨봉을 훈제기에 투입한다.
- 마. 건조 55분, 훈연 22분, 쿨링 50분 동안 열처리 한다.
- 바. 냉각실에서 냉각시킨다.
- 사. 적당량 포장(진공포장, tray포장)한다.
- 아. 포장된 치킨봉을 냉장보관 혹은 급속동결한다.
- 자. 냉장 혹은 냉동보관한다.

5. 포장단위 : 30g ~ 10kg

6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)
7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함
8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.
9. 유통기간 및 보관방법
 - 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 21일
 - 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월
10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)우진푸드에서 생산하고 있는 “매콤훈제치킨봉” 과 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유당·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스-훈제치킨봉” 의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 30일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기간을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 훈제치킨봉	
제품의유형	햄류	
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)	
유통 기한	냉장 21일까지, 냉동 12개월 까지	
실험수행기관 종류		
실험수행 기관명		
유통기한 설정근거		
<p>본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 부산시 강서구 소재 (주)우진푸드에서 생산판매하고 있는 “매콤훈제치킨봉”과 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.</p>		
유사제품 비교		
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 훈제치킨봉	매콤훈제치킨봉
제 조 사	(주)우진푸드	(주)우진푸드
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리

살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 21일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 30일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

2. 7. 어번스 훈제오리

품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 우진푸드 (신 남 정)	생년월일(법인등록번호)
	주소	전화번호
영업소	명칭(상호) 우진푸드	
	소재지 부산시 강서구 녹산산단 362로 37(송정동 1742-17)	

제품정보	품목의 유형	햄류	품목보고번호 6260000-0004-2004-0004	
	제품명	어번스 훈제오리		
	유통기간	제조일부터 21 일 - 냉장보관(-2~10℃) 제조일부터 12개월 - 냉동보관(-18℃ 이하)		
	원재료 또는 성분명, 배합비율	별첨		
	용도·용법	용도 : 반찬/안주/간식용 으로 이용한다. 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 굽거나 데워서 섭취한다.		
	보관방법 및 포장재질	-2~10℃ 냉장보관, -18℃ 이하 냉동보관 내부 - PE 진공포장 외부 - 카톤박스 포장		
	포장단위	단위 : 150g ~10kg		
	성상	제품고유의 향미와 색택을 지니고 있으며, 이취, 이미가 없음		
	고열량·저영양 식품 해당 여부	[]예 []아니오 []해당 없음		

기타	
----	--

「축산물위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

보고인

2018 년 2 월 일
우진푸드 신남정 (서명 또는 인)

부산광역시장 귀하

첨부서류

1. 제조방법설명서 1부
2. 축산물위생검사기관이 발급한 축산물의 한시적 가공기준 및 성분규격 검토서(축산물의 가공기준 및 성분규격이 정해지지 아니한 축산물만 해당한다) 1부
3. 유통기간 및 기간설정 사유서 1부

유의사항

1. 품목제조보고서는 제품생산의 개시 전이나 개시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/m² 또는 중질지 80g/m²]

제조방법 설명서

1. 제품명 : 어번스 훈제오리
2. 축산물가공품의 유형 : 햄류
3. 원재료명 또는 성분명 배합비율

품 명	함량(%)	비 고
오리육	96.16	(국내산, 100%)
정제염	0.8	
정백당	0.3	
솔비톨	0.5	
포도당	0.5	
핵산조미료	0.05	
염화칼륨	0.6	
대두단백	0.03	
염화마그네슘	0.2	
인산염	0.005	
마늘분말	0.01	
양파분말	0.01	
토마토페이스트	0.01	
혼합분유	0.01	
치자적색소	0.04	
클로브추출액	0.05	

봄베이지즈닝	0.01	
합 계	100.00	

4. 제조방법

- 가. 원료준비 : 신선한 오리를 구입하여 사용한다.
- 나. 신선한 오리를 텀블러에 투입하고 양념을 냉각수로 용해하여 텀블링한다(15℃ 이하).
- 다. 텀블링된 오리육을 숙성한다(온도 : -2 ~ 5℃, 시간 : 약 18시간)
- 라. 숙성된 오리육을 혼제기에 투입한다.
- 마. 건조 55분, 훈연 22분, 쿡킹 50분 동안 열처리 한다.
- 바. 냉각실에서 냉각시킨다.
- 사. 냉각된 오리육을 절단한다.
- 아. 절단된 오리육을 적당 무게로 포장한다. (나이론 삼방포장지)
- 자. 포장된 오리육을 냉장 혹은 냉동보관한다.

5. 포장단위 : 150g ~ 10kg

6. 포장방법 및 포장재질 : 진공포장(Nylon Polyethylene film)

7. 성상 : 제품 고유의 색택과 향미를 지니고, 이마이취가 없어야 함

8. 용도 및 용법 : 후라이팬/전자렌지/오븐 등에 데워서 섭취한다.

9. 유통기간 및 보관방법

- 냉장(-2~10℃)상태에서 제조일로부터 21일
- 냉동(-18℃ 이하)상태에서 제조일로부터 12개월

10. 유통기한 설정사유

본 제품은 햄류 육제품으로 (주)우진푸드에서 생산하고 있는 “유황훈제오리”와 같은 축산물가공품의 유형이며, 성상, 포장재질 및 포장방법, 보존 및 유통온도, 보존료 사용여부, 유탕·유처리 여부, 살균 또는 멸균여부 등이 일치하는 제품으로 당사에서 생산·유통인 제품인 “어번스 훈제오리”의 유통기간이 냉장상태에서 제조일로부터 30일, 냉동상태에서 제조일로부터 12개월로 유통기한을 설정하고 있어 이를 준용하여 유통기한을 설정하였으며, 유통기간 이내에 제품의 변질 등이 발생 될 경우 당사가 책임을 지겠음.

유통기한 설정 사유서

제 품 명	어번스 훈제오리
제품의유형	햄류
보존 및 유통방법	냉장(-2~10℃), 냉동(-18℃ 이하)
유통 기한	냉장 21일까지, 냉동 12개월 까지
실험수행기관 종류	
실험수행 기관명	

유통기한 설정근거

본제품은 전국적으로 다양한 회사에서 생산하고 있으나, 현재 부산시 강서구 소재 (주)우진푸드에서 생산판매하고 있는 “유황훈제오리” 과 비교하여 유통기한을 아래와 같이 산정하고자 합니다.

유사제품 비교

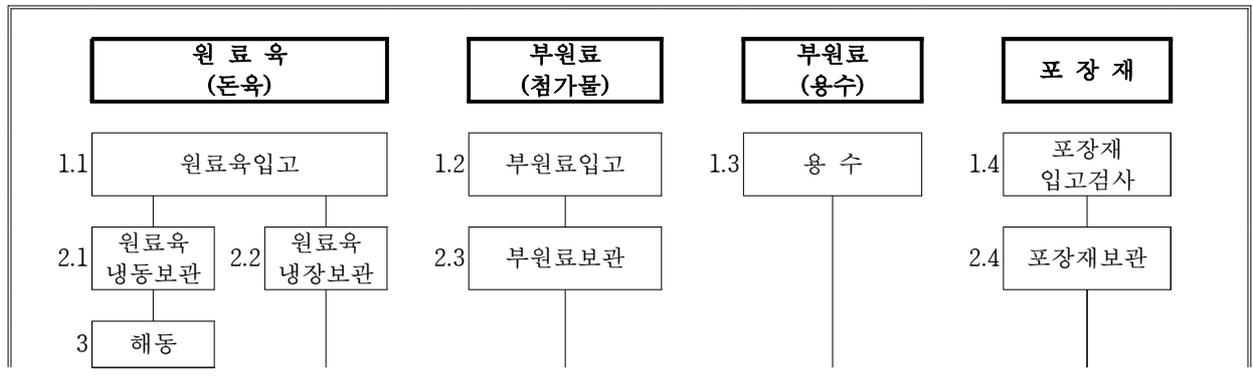
구 분	신규 제품	기존 유통 제품
제 품 명	어번스 훈제오리	유황훈제오리
제 조 사	(주)우진푸드	(주)우진푸드
제품 유형	햄류	햄류
성 상	고형물(이취,이미없음)	고형물(이취,이미없음)
포장 방법	폴리에틸렌(내면), 개별포장	폴리에틸렌(내면), 개별포장
보존 및 유통온도	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)	냉장보관(-2~10℃ 이하) 냉동보관(-18℃ 이하)
보존료 사용여부	사용안함	사용(0.02%이하)
유당, 유처리	미처리	미처리
살균 또는 멸균방법	살균처리	살균처리
유통 기한	냉장보관(-2~10℃ 이하) 21일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지	냉장보관(-2~10℃ 이하) 30일 까지 냉동보관(-18℃ 이하) 12개월 까지

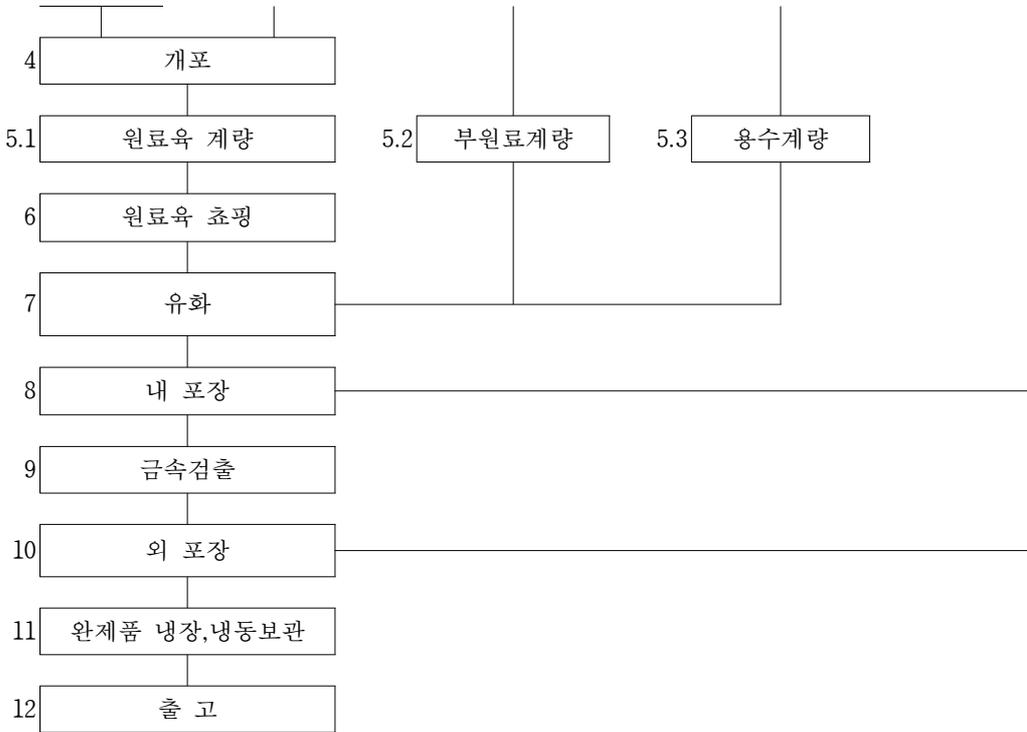
상기와 같이 유통기한 설정 사유서를 제출합니다.

제출인: 신 남 정

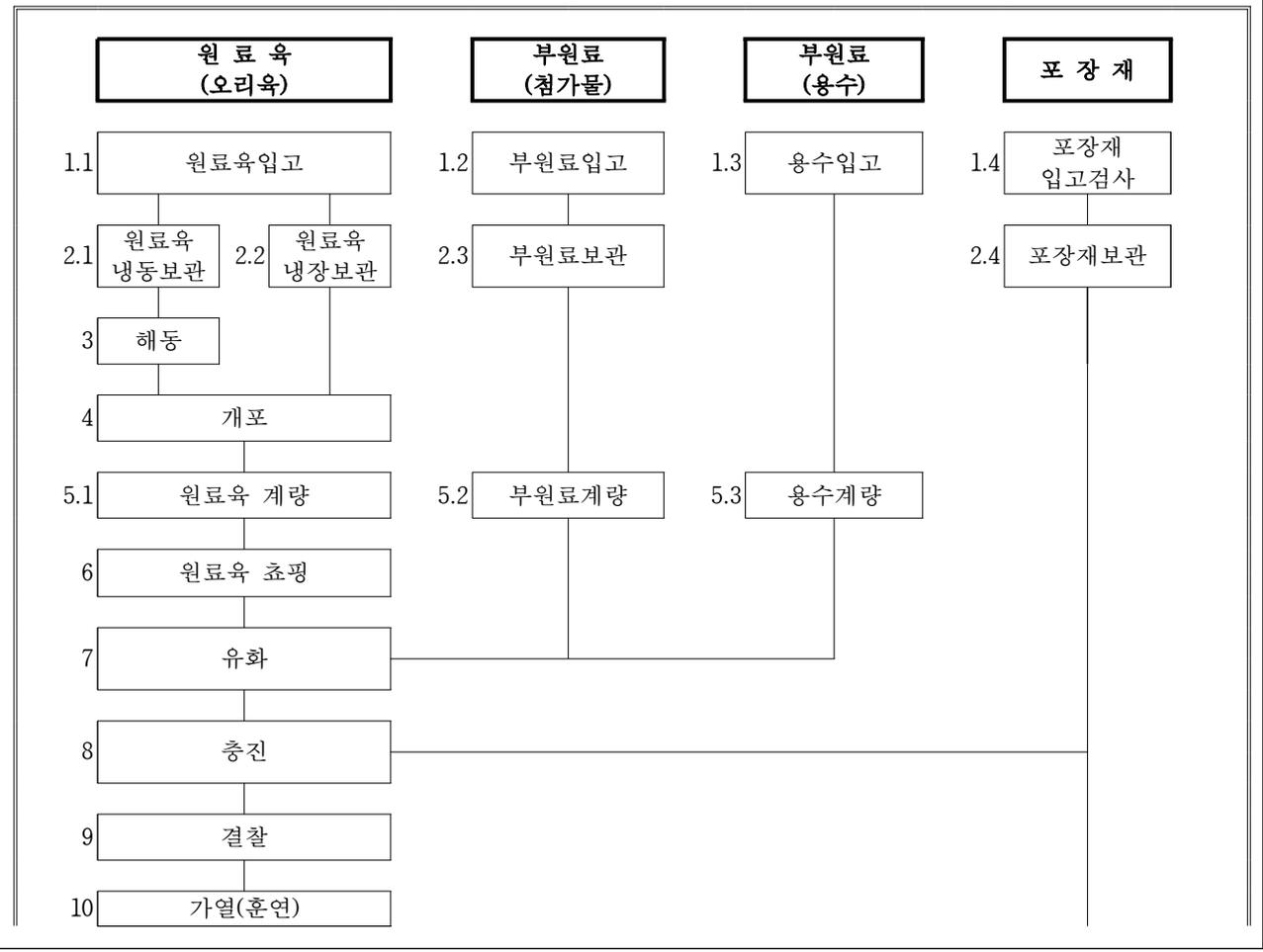
3. 공정흐름도

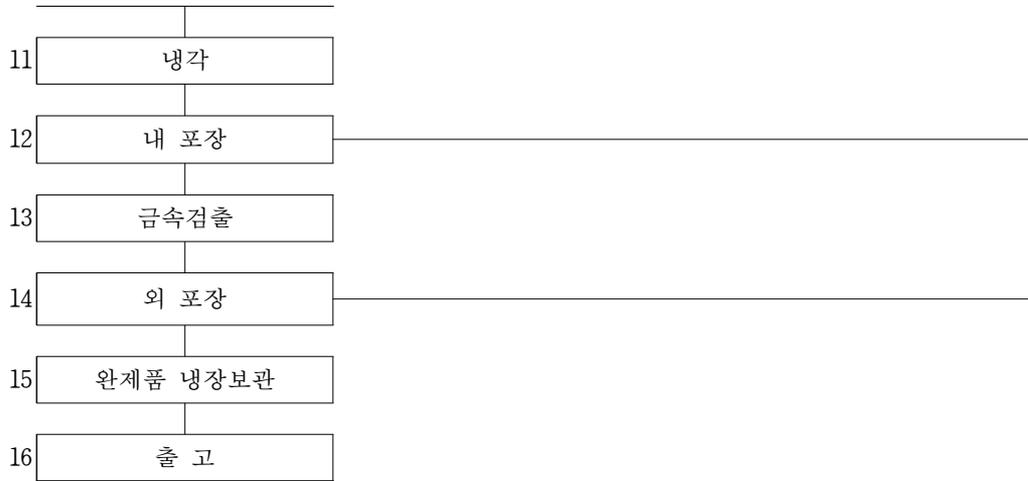
3. 1. 공정흐름도 - 어번스 소시지바터



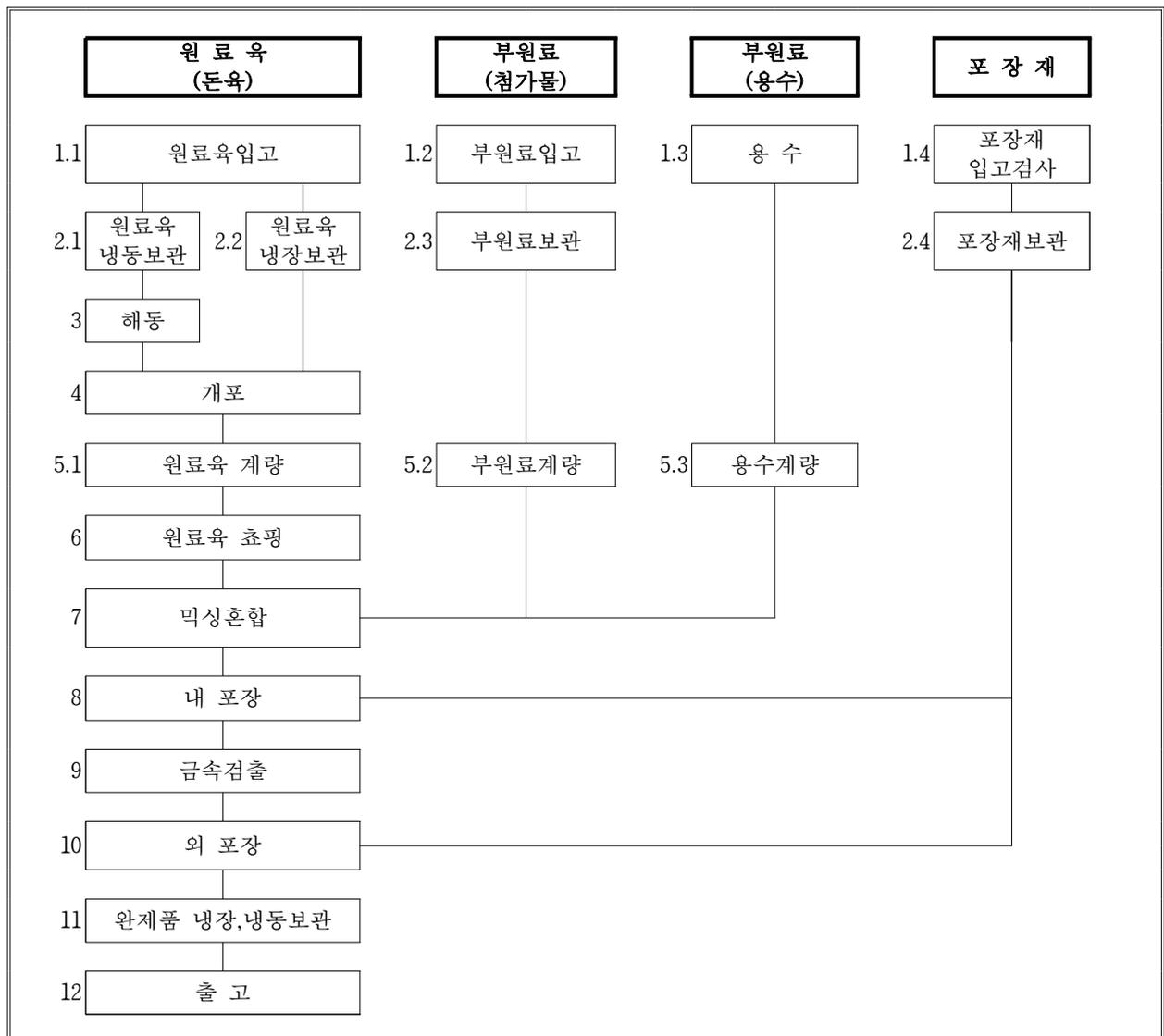


3. 2. 공정흐름도 - 어번스 수제소시지

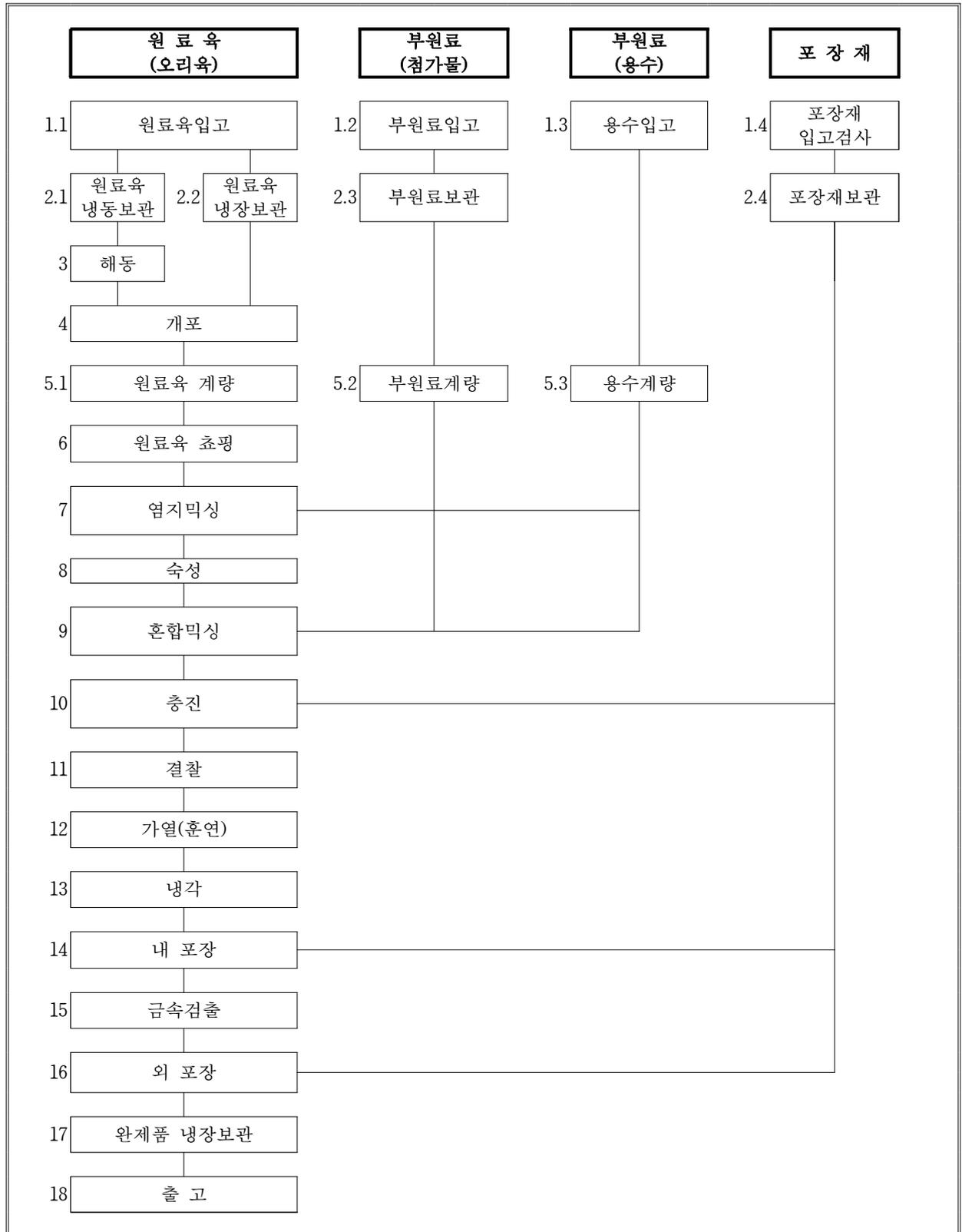




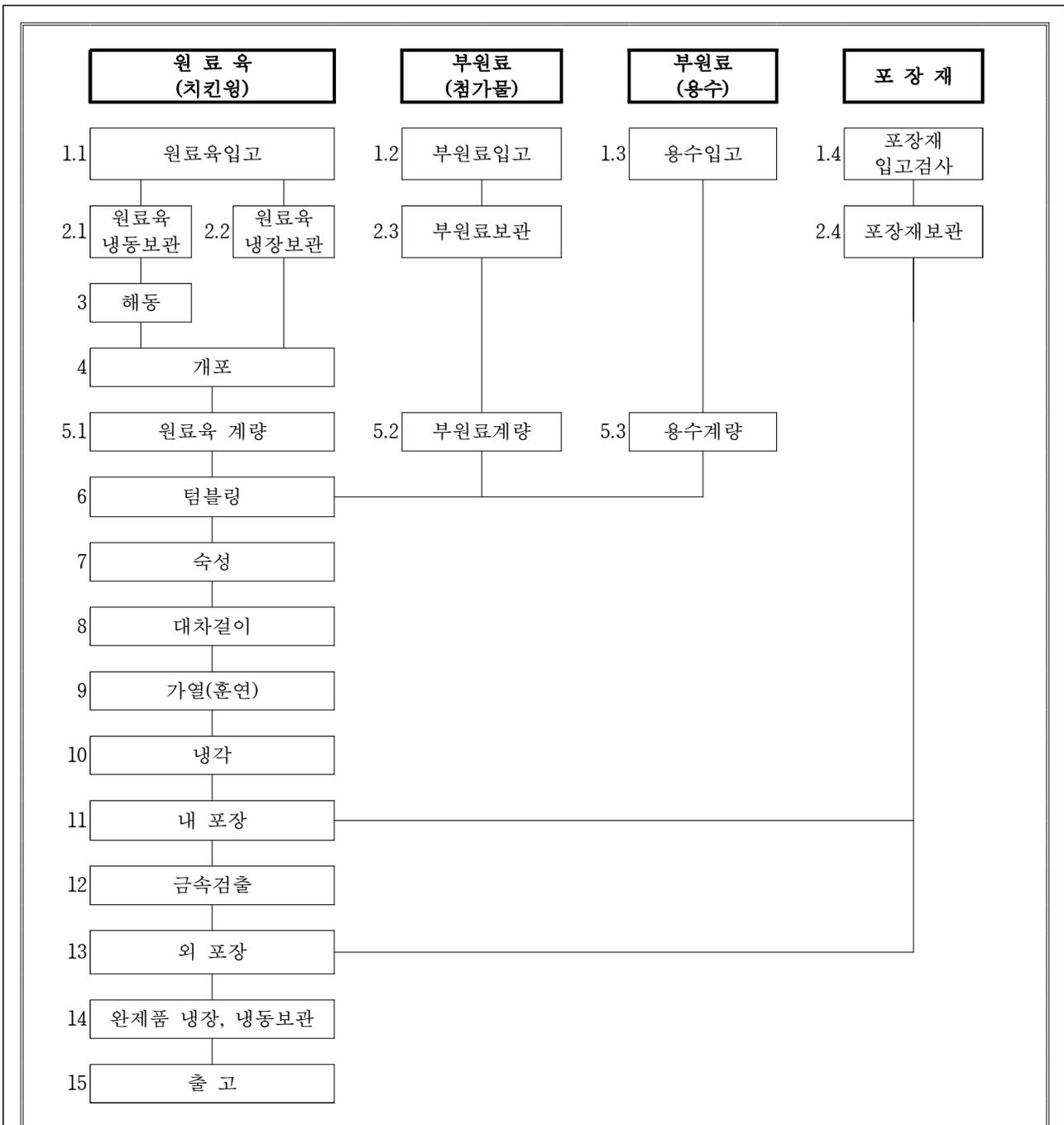
3. 3. 공정흐름도 - 어번스 수제햄바터



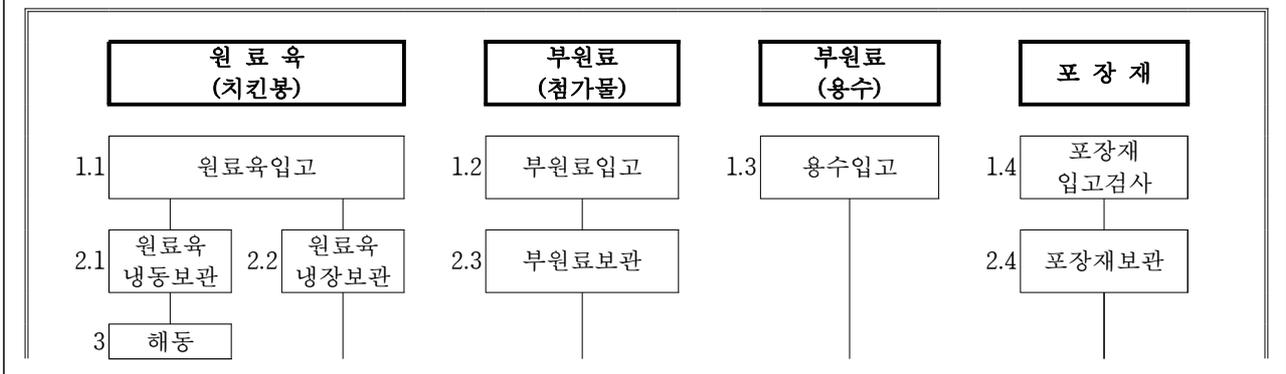
3. 4. 공정흐름도 - 어번스 수제햄

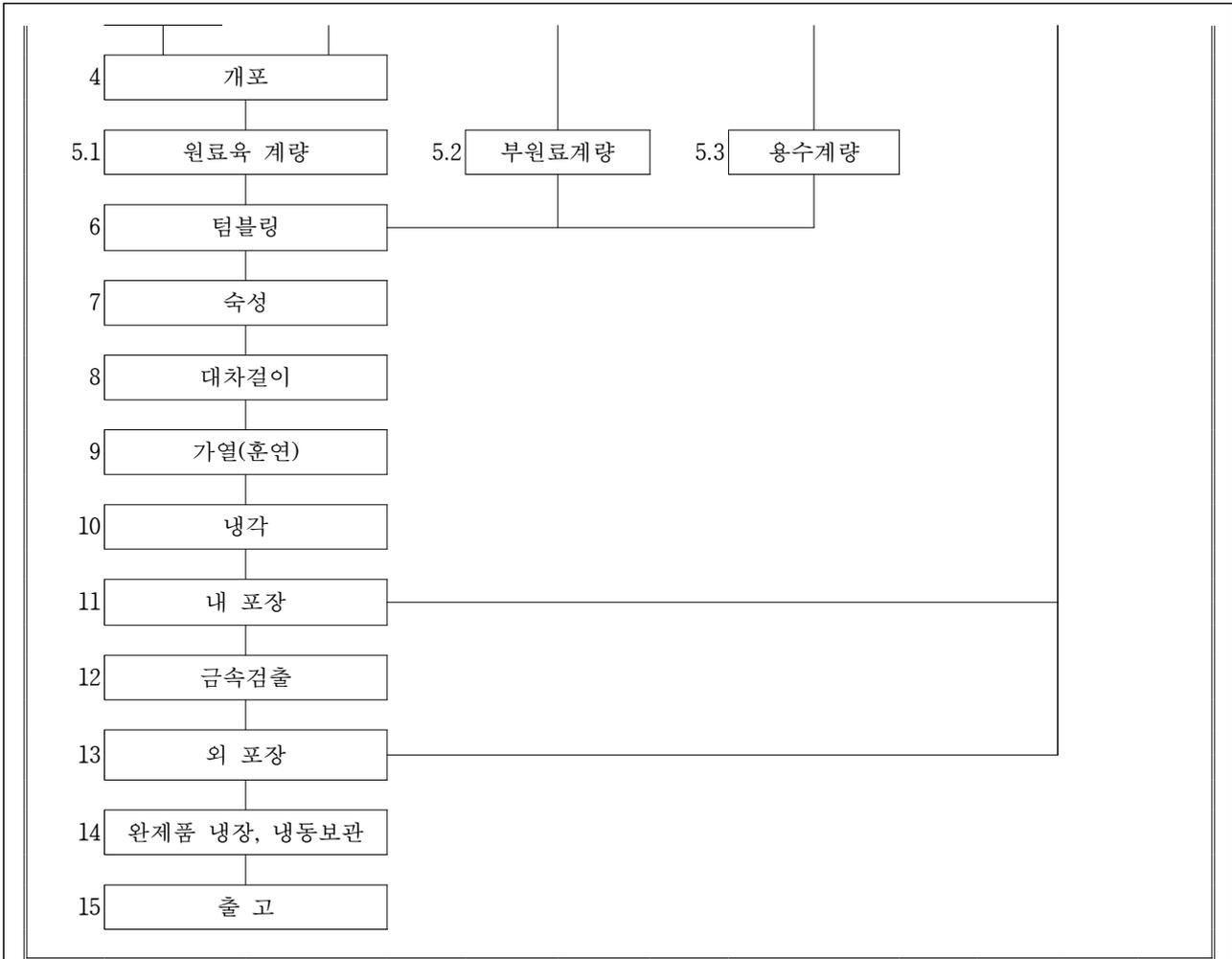


3. 5. 공정흐름도 - 어번스 훈제치킨윙

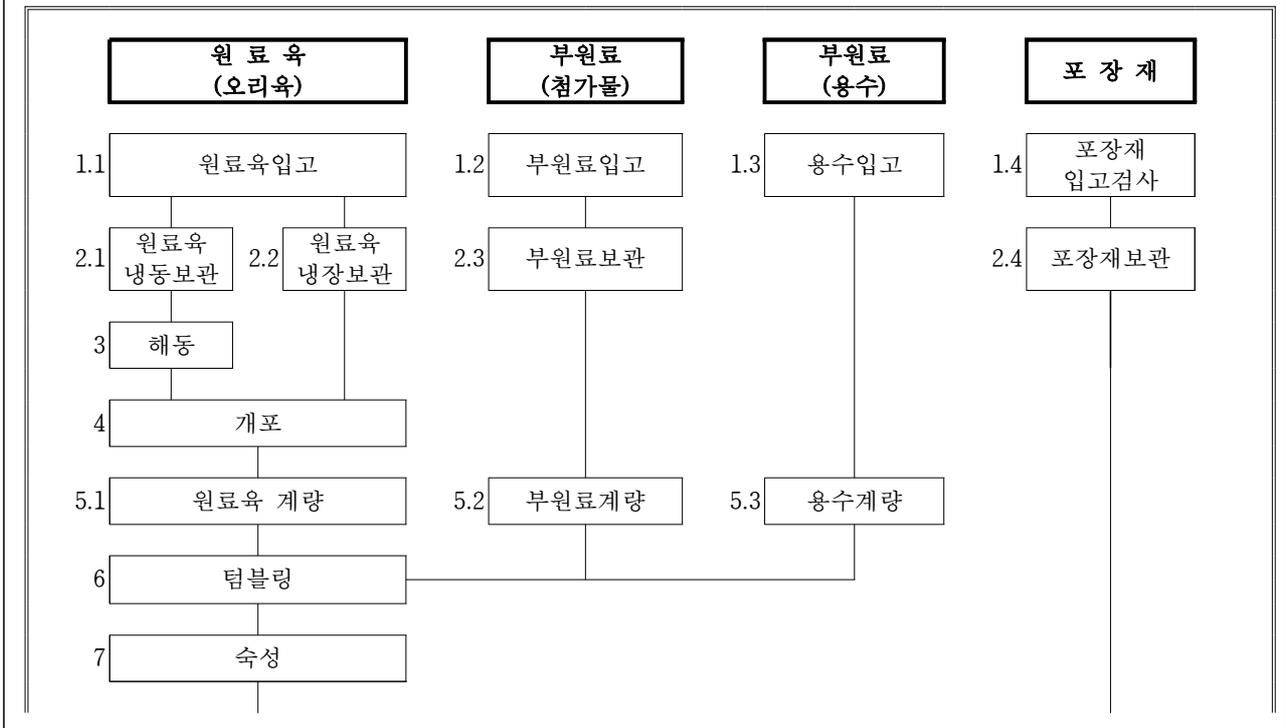


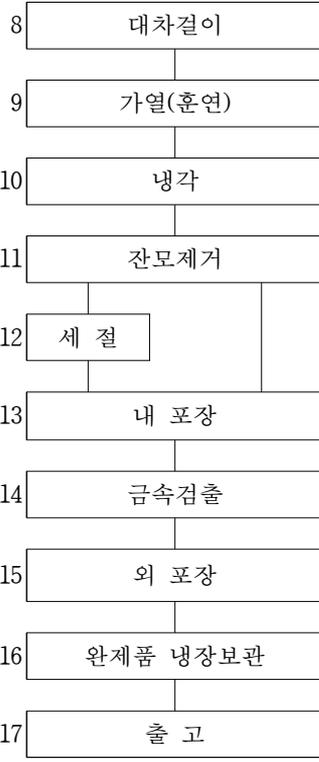
3. 6. 공정흐름도 - 어번스 훈제치킨봉





3. 7. 공정흐름도 - 유허훈제오리





4. 공정설명서

4. 1. 어번스 소시지바터

번호	공정	제 조 공 정 설 명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 온도검사 및 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다. ④ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다
1.2	부원료 입고	① 부원료 입도시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.

2.1	원료육 냉동보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	<ul style="list-style-type: none"> ① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.

번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	원료육초핑	<ul style="list-style-type: none"> ① 정선된 원료육을 적절한 크기(5mm)로 초핑한다. ② 작업장의 온도를 유지하여야 한다(15℃ 이하) ③ 초핑육을 담는 용기 등을 깨끗이 세척하여 사용한다.
7	유화	<ul style="list-style-type: none"> ① 초핑한 원료육을 먼저 깔고 염지제 등을 투입하는 순서대로 작업한다. ② cutter bowl의 온도를 15℃를 넘지 않도록 유지한다. ③ 칼날이 위험하므로 작업시 유의하여야 한다. ④ 전체적인 작업장 온도를 15℃를 넘지 않도록 관리한다.
8	내포장	<ul style="list-style-type: none"> ① 유화된 제품을 중량 별로 포장한다.

		② 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ③ 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ④ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.
번호	공정	제조공정 설명
9	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항상 숙지한다.
10	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다. ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
11	완제품 냉장, 냉동보관	① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃ 이하로 온도 관리하며, 자동온도기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장, 냉동실실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장, 냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.
12	출고	① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다. ③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~-10℃, 냉동 -18℃)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.

4. 2. 어번스 수제소시지

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 온도검사 및 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다. ④ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다
1.2	부원료 입고	① 부원료 입고시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.

1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장 상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.

번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	원료육초핑	① 정선된 원료육을 적절한 크기(5mm)로 초핑한다. ② 작업장의 온도를 유지하여야 한다(15℃ 이하)

		③ 초평육을 담은 용기 등을 깨끗이 세척하여 사용한다.
7	유화	① 초평한 원료육을 먼저 깔고 염지제 등을 투입하는 순서대로 작업한다. ② cutter bowl의 온도를 15℃를 넘지 않도록 유지한다. ③ 칼날이 위험하므로 작업시 유의하여야 한다. ④ 전체적인 작업장 온도를 15℃를 넘지 않도록 관리한다.
8	충전	① 충전은 콜라겐 케이싱, 천연장 혹은 셀룰로스 케이싱을 이용한다. ② 충전 케이싱은 물기를 완전히 제거하고 이용한다. ③ 충전시 작업장온도는 15℃를 유지하도록 한다. ④ 기타 작업대 등을 깨끗이 세척한 후 사용한다.
9	결찰	① 결찰기의 재료는 깨끗이 관리하여 사용하여야 한다. ② 양끝의 무명실을 이용하여 결찰한다. ③ 작업장온도는 15℃를 유지하도록 한다.
10	가열(훈연)	① 제품의 풍미증진 및 미생물 억제를 위하여 참나무 숯과 톱밥을 활용하여 훈연한다. ② 훈연재 종류 : 참나무 톱밥 ③ 건조 : 60℃(55분), 훈연 : 63℃(22분), 가열 : 78℃(55분) , 배출 : 5분 ④ 훈연기 사용전후 세척·소독을 실시하여 위생적으로 관리한다.
11	냉각	① 가열(훈연)처리가 완료된 제품의 미생물 증식 억제를 위해 냉각실에서 실시한다. ② 냉각실 온도 : 10℃이하를 유지하여야 한다. ③ 냉각시간 : 소시지 표면 온도가 10℃ 이하가 될 때까지 약 1시간±10분
12	내포장	① 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ② 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ③ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.

번호	공정	제조공정 설명
13	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항상 숙지한다.
14	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다. ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
15	완제품 냉장,냉동 보관	① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃이하로 온도 관리하며, 자동온도 기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장,냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.

16	출고	① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다. ③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃, 냉동 -18℃ 이하)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.
----	----	--

4. 3. 어번스 수제햄바터

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 온도검사 및 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다. ④ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다
1.2	부원료 입고	① 부원료 입고시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.

2.4	포장재 보관	① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.

번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	원료육초핑	① 정선된 원료육을 적절한 크기(5mm)로 초핑한다. ② 작업장의 온도를 유지하여야 한다(15℃ 이하) ③ 초핑육을 담는 용기 등을 깨끗이 세척하여 사용한다.
7	믹싱혼합	① 초핑한 원료육을 넣고 염지제 등을 투입하는 순서대로 작업한다. ② meat mixer의 온도를 15℃를 넘지 않도록 유지한다. ③ 믹스 내부의 위생관리를 철저히 하여야 한다. ④ 전체적인 작업장 온도를 15℃를 넘지 않도록 관리한다.
8	내포장	① 유화된 제품을 중량 별로 포장한다. ② 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ③ 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ④ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.

번호	공정	제조공정 설명
9	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항상 숙지한다.
10	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다.

		<ul style="list-style-type: none"> ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
11	완제품 냉장, 냉동보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃ 이하로 온도 관리하며, 자동온도 기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장, 냉동실실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장, 냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.
12	출고	<ul style="list-style-type: none"> ① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다. ③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃, 냉동 -18℃)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.

4. 4 어번스 수제햄

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	<ul style="list-style-type: none"> ① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 온도검사 및 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다. ④ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다
1.2	부원료 입고	<ul style="list-style-type: none"> ① 부원료 입고시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	<ul style="list-style-type: none"> ① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	<ul style="list-style-type: none"> ① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 3개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다.

	냉장보관	<ul style="list-style-type: none"> ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	<ul style="list-style-type: none"> ① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	<ul style="list-style-type: none"> ① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.

번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	<ul style="list-style-type: none"> ① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	원료육초핑	<ul style="list-style-type: none"> ① 정선된 원료육을 적절한 크기(5mm)로 초핑한다. ② 작업장의 온도를 유지하여야 한다(15℃ 이하) ③ 초핑육을 담는 용기 등을 깨끗이 세척하여 사용한다.
7	염지믹싱	<ul style="list-style-type: none"> ① 초핑한 원료육에 염지제 등을 투입하는 순서대로 작업한다. ② meat mixer의 온도가 15℃를 넘지 않도록 유지한다. ③ mixer 내부를 위생적으로 관리하여야 한다. ④ 전체적인 작업장 온도를 15℃를 넘지 않도록 관리한다.
8	숙성	<ul style="list-style-type: none"> ① 염지육은 10℃ 이하에서 숙성시킨다. ② 숙성시간 : 18시간 전후, 시간별로 입출이 이루어지도록 구분 관리한다. ③ 숙성실 바닥은 청결히 하여야하며, 원료육은 벽면과 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
9	혼합믹싱	<ul style="list-style-type: none"> ① 숙성된 원료육에 향신료 등을 투입하는 순서대로 작업한다. ② meat mixer의 온도가 15℃를 넘지 않도록 유지한다. ③ mixer 내부를 위생적으로 관리하여야 한다.

		④ 전체적인 작업장 온도를 15℃를 넘지 않도록 관리한다.
10	충전	① 충전은 파이버로스(유색, 무색) 케이싱을 이용한다. ② 충전 케이싱은 물기를 완전히 제거하고 이용한다. ③ 충전시 작업장온도는 15℃를 유지하도록 한다. ④ 기타 작업대 등을 깨끗이 세척한 후 사용한다.
11	결찰	① 결찰기의 재료는 깨끗이 관리하여 사용하여야 한다. ② 양끝의 무명실을 이용하여 결찰한다. ③ 작업장온도는 15℃를 유지하도록 한다.
12	가열(훈연)	① 제품의 풍미증진 및 미생물 억제를 위하여 참나무 숯과 톱밥을 활용하여 훈연한다. ② 훈연재 종류 : 참나무 톱밥 ③ 건조 : 60℃(55분), 훈연 : 63℃(22분), 가열 : 78℃(55분) , 배출 : 5분 ④ 훈연기 사용전후 세척·소독을 실시하여 위생적으로 관리한다.
13	냉각	① 가열(훈연)처리가 완료된 제품의 미생물 증식 억제를 위해 냉각실에서 실시한다. ② 냉각실 온도 : 10℃ 이하를 유지하여야 한다. ③ 냉각시간 : 소시지 표면 온도가 10℃ 이하가 될 때까지 약 1시간±10분
14	내포장	① 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ② 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ③ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.

번호	공정	제조공정 설명
15	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항시 숙지한다.
16	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다. ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
17	완제품 냉장,냉동 보관	① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃ 이하로 온도 관리하며, 자동온도 기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장,냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.
18	출고	① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다.

③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃, 냉동 -18℃ 이하)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.

4. 5. 어번스 훈제치킨 워

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다.
1.2	부원료 입고	① 부원료 입도시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다.

		④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.
번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	텀블링	① 정선된 원료육에 배합비에 맞춰 준비된 부원료를 첨가하고 텀블링을 실시한다. ② 배합비(세부합량은 품목제조보고서 참조) ③ 제품의 사양에 따라 염지실(10℃ 이하)에서 염지를 시킨다. ④ 염지시간 준수 : 1시간 전후 실시한다.
7	숙성	① 염지육은 10℃ 이하에서 숙성시킨다. ② 숙성시간 : 18~24시간, 시간별로 입출이 이루어지도록 구분 관리한다. ③ 숙성실 바닥은 청결히 하여야하며, 원료육은 벽면과 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
8	대차결이	① 염지된 제품을 트레이에 널어서 모양을 낸다. ② 가공실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ③ 반제품의 바닥 낙하를 주의한다.
9	가열(훈연)	① 제품의 풍미증진 및 미생물 억제를 위하여 참나무 숯과 톱밥을 활용하여 훈연한다. ② 훈연재 종류 : 참나무 톱밥 ③ 건조 : 60℃(55분), 훈연 : 63℃(22분), 가열 : 78℃(55분), 배출 : 5분 ④ 훈연기 사용전후 세척소독을 실시하여 위생적으로 관리한다.
10	냉각	① 가열(훈연)처리가 완료된 제품의 미생물 증식 억제를 위해 냉각실에서 실시한다. ② 냉각실 온도 : 10℃ 이하, 냉각시간 : 1시간±10분
12	내포장	① 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ② 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ③ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.
번호	공정	제조공정 설명
13	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된

		다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항시 숙지한다.
14	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다. ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
15	완제품 냉장,냉동 보관	① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃ 이하로 온도 관리하며, 자동온도 기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장냉동실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장,냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.
16	출고	① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다. ③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃, 냉동 -18℃ 이하)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.

4. 6. 어번스 훈제치킨 봉

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다.
1.2	부원료 입고	① 부원료 입고시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.

		④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.

번호	공정	제조공정 설명
5.1	원료육 계량	① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료 계량	① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다. ② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	텀블링	① 정선된 원료육에 배합비에 맞춰 준비된 부원료를 첨가하고 텀블링을 실시한다. ② 배합비(세부합량은 품목제조보고서 참조) ③ 제품의 사양에 따라 염지실(10℃ 이하)에서 염지를 시킨다. ④ 염지시간 준수 : 1시간 전후 실시한다.
7	숙성	① 염지육은 10℃ 이하에서 숙성시킨다. ② 숙성시간 : 18~24시간, 시간별로 입출이 이루어지도록 구분 관리한다. ③ 숙성실 바닥은 청결히 하여야하며, 원료육은 벽면과 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
8	대차결이	① 염지된 제품을 트레이에 널어서 모양을 낸다. ② 가공실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ③ 반제품의 바닥 낙하를 주의한다.

9	가열(훈연)	① 제품의 풍미증진 및 미생물 억제를 위하여 참나무 숯과 톱밥을 활용하여 훈연한다. ② 훈연재 종류 : 참나무 톱밥 ③ 건조 : 60℃(55분), 훈연 : 63℃(22분), 가열 : 78℃(55분), 배출 : 5분 ④ 훈연기 사용전후 세척·소독을 실시하여 위생적으로 관리한다.
10	냉각	① 가열(훈연)처리가 완료된 제품의 미생물 증식 억제를 위해 냉각실에서 실시한다. ② 냉각실 온도 : 10℃ 이하, 냉각시간 : 1시간±10분
12	내포장	① 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ② 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ③ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.

번호	공정	제조공정 설명
13	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항상 숙지한다.
14	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제품을 포장실에 방치하지 않는다. ③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.
15	완제품 냉장,냉동 보관	① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃, 냉동실은 -18℃ 이하로 온도 관리하며, 자동온도 기록장치를 24시간 가동시킨다. ② 냉장, 냉동실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장냉동실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다. ③ 냉장,냉동실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.
16	출고	① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다. ② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다. ③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃, 냉동 -18℃ 이하)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.

4. 7. 유통훈제오리

번호	공정	제조공정 설명
1.1	원료육 입고	① HACCP 지정 가공장에서 가공된 원료육을 공급 받는다. ② 도축검사증명서를 수령 확인한다. ③ 원료육에 대한 관능검사를 실시 후 적합한 원료육에 한하여 신속히 입고한다.

1.2	부원료 입고	① 부원료 입고시 발주내역과 비교하여 규격적부, 포장상태, 표시사항, 유통기한, 관능검사 등의 입고검사를 실시한다. ② 부원료 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
1.3	용수입고	① 상수도를 공급받는다.
1.4	포장재 입고	① 포장재의 입고 시 발주 내역과 비교하여 품명, 규격, 수량 및 포장재의 포장상태를 확인하는 입고검사를 실시한다. ② 내포장재 납품업체의 시험성적서를 6개월 단위로 수령하여 확인하고 보관한다. ③ 입고 시 입고차량의 청결상태를 확인한다.
2.1	원료육 냉동보관	① 원료육 냉동보관은 -18℃ 이하에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.2	원료육 냉장보관	① 원료육 냉장보관은 -2℃~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 원료육은 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
2.3	부원료 보관	① 부원료 보관시 각 품목별로 구분하여 보관하며, 선입선출을 실시한다. ② 부원료 보관시 유통기한 경과여부를 확인하며, 바닥 및 벽으로부터 이격관리한다.
2.4	포장재 보관	① 포장재 창고 내에 보관 시 각 품목별로 구분하여 보관한다. ② 내포장재는 외부에 노출되지 않도록 밀폐 해서 보관한다. ③ 내포장재는 밀폐된 용기에 담아서 가공실에 필요한 만큼 비치 해 둔다.
3	해동	① 원료육 해동은 -2~5℃에서 실시한다. ② 선입선출이 이루어지도록 구분관리한다. ③ 해동제품의 해동시간은 12~48시간으로 한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
4	개포	① 보관중인 원료육의 외포장을 신속히 개포한다. ② 개포된 원료육을 방치하지 않는다.
번호	공정	제 조 공 정 설 명
5.1	원료육 계량	① 원료육을 계량하여 준비한다. ② 계량 시 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.2	부원료	① 제품별 투입되는 부원료를 적정량으로 계량하여 준비한다.

	계량	② 계량시 분진 또는 이물이 혼입되지 않도록 관리한다.
5.3	용수 계량	① 제품별 배합비를 준수하여 용수를 계량하여 준비한다. ② 계량에 사용되는 도구 등에 대한 위생관리를 철저히 한다.
6	텀블링	① 정선된 원료육에 배합비에 맞춰 준비된 부원료를 첨가하고 텀블링을 실시한다. ② 배합비(세부합량은 품목제조보고서 참조) ③ 제품의 사양에 따라 염지실(10℃ 이하)에서 염지를 시킨다. ④ 염지시간 준수 : 1시간 전후 실시한다.
7	숙성	① 염지육은 10℃ 이하에서 숙성시킨다. ② 숙성시간 : 18~24시간, 시간별로 입출이 이루어지도록 구분 관리한다. ③ 숙성실 바닥은 청결히 하여야하며, 원료육은 벽면과 이격관리한다. ④ 자동온도기록장치를 설치하고 매일 자동온도기록지의 기록사항을 확인관리한다.
8	대차걸이	① 염지된 제품을 트로이에 걸어 모양을 낸다. ② 가공실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다. ③ 반제품의 바닥 낙하를 주의한다.
9	가열(훈연)	① 제품의 풍미증진 및 미생물 억제를 위하여 참나무 숯과 톱밥을 활용하여 훈연한다. ② 훈연재 종류 : 참나무 톱밥 ③ 건조 : 60℃(55분), 훈연 : 63℃(22분), 가열 : 78℃(55분), 배출 : 5분 ④ 훈연기 사용전후 세척·소독을 실시하여 위생적으로 관리한다.
10	냉각	① 가열(훈연)처리가 완료된 제품의 미생물 증식 억제를 위해 냉각실에서 실시한다. ② 냉각실 온도 : 10℃ 이하, 냉각시간 : 1시간±10분
11	잔모제거	① 공정품 표면의 잔모를 제거한다. ② 가공실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다.
12	세절	① 필요에 따라 세절기를 이용하여 절단 작업을 실시한다. ② 가공실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다.
13	내포장	① 포장 전 제품의 이상 유무를 확인한다. ② 제품별 크기에 맞게 포장지를 선택하여 포장한다. ③ 내포장재는 6개월 단위로 시험성적서를 확인하여 적합한 내포장재를 사용한다.
번호	공정	제조공정 설명
14	금속 검출	① 작업 시작 전 금속시편을 통과시켜 작동상태를 확인한다. ② 제품은 금속검출기를 통과하여 외포장 공정으로 이동하는데 제품 내에 금속성 이물이 발견되면 자동적으로 금속검출기의 컨베이어가 정지하여 작업이 중단된다. ③ 금속검출 공정 담당자는 금속검출기의 작동방법에 대하여 항상 숙지한다.
15	외포장	① 내포장 제품과 외포장 박스의 표기사항이 바뀌지 않도록 주의하여 외포장한다. ② 외포장 작업시 분진이 발생하지 않도록 주의하며, 외포장 작업 완료후 완제

		<p>품을 포장실에 방치하지 않는다.</p> <p>③ 포장실의 실내온도를 15℃ 이하로 유지관리 한다.</p> <p>④ 외포장이 완료된 완제품은 완제품 냉장실로 신속히 이동하여 보관한다.</p>
16	완제품 냉장보관	<p>① 완제품 냉장실은 -2℃~5℃로 온도 관리하며, 자동온도기록장치를 24시간 가동시킨다.</p> <p>② 냉장실의 바닥은 항상 청결을 유지하여야하며, 제품은 냉장실의 바닥 및 벽과 이격하여 보관한다.</p> <p>③ 냉장실에 보관되는 제품은 선입선출이 이루어지도록 관리한다.</p>
17	출고	<p>① 보관 중인 제품의 출고는 선입선출을 실시한다.</p> <p>② 출고시 제품이 외부기온에 노출되는 시간을 최대한 단축하여 출고하며, 냉장실 및 냉동실에서 꺼낸 후 신속히 상차를 완료한다.</p> <p>③ 출고용 차량은 제품의 종류별로 온도관리(냉장 -2℃~10℃)를 철저히 실시하여 운송 중 제품의 변질 및 미생물 증식을 최대한 억제한다.</p>

5. 공정별 오염 최소화 방안

5. 1. 잠재적 오염요소 도출 및 분석(원료, 부원료, 용수, 포장재)

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
원료	원료육	대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
부원료	식품첨가물	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
용수	상수도	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
포장재	내포장재	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류

5. 2. 제품별, 공정별 오염요소 도출 및 분석

5. 2. 1. 어번스 소시지바터

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성

				이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입
구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균균 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균균 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	원료육 초평	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	유화	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
8	내포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
10	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	완제품	일반세균, 대장균(균),	-	-

	냉장,냉동보관	병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식		
12	출고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

5. 2. 2. 어번스 수제소시지

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재 입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균군, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입

구 분	위 해 목 록
-----	---------

		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균균 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균균 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	원료육 초평	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	유화	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
8	충전	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
9	결찰	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
10	가열(훈연)	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	냉각	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
12	내포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
13	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
14	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
15	완제품 냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
16	출고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

5. 2. 3. 어번스 수제햄바터

구 분	위 해 목 록		
	생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소

1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균군, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입
구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균군 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균군 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	원료육 초평	일반세균, 대장균(군),	-	금속, 비금속성 이물

		병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식		혼입
7	믹싱혼합	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
8	내포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
10	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	완제품 냉장, 냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
12	출고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

5. 2. 4. 어번스 수제햄

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균),	-	-

		병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식		
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균균 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균균 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	원료육 초핑	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	엽지믹싱	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
8	숙성	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	혼합믹싱	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
10	충전	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	결찰	일반세균, 대장균(균),	-	금속, 비금속성 이물

		병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식		혼입
12	가열(훈연)	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
13	냉각	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
14	내포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
15	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
16	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
17	완제품 냉장, 냉동 보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
18	출고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

5. 2. 5. 어번스 혼제치킨윙

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균군, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균군 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균군 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	팁블링	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	숙성	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
8	대차걸이	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	가열(훈연)	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
10	냉각	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	내포장	일반세균, 대장균(군),	-	금속, 비금속성 이물

		병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식		혼입
12	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
13	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
14	완제품 냉장, 냉동 보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
15	출고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

5. 2. 6. 어번스 혼제치킨봉

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균군, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균,	-	-

		리스테리아균) 오염, 증식		
4	개포	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입
구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
5.2	부원료 계량	대장균균 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균균 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	텀블링	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	숙성	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
8	대차걸이	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	가열(훈연)	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
10	냉각	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	내포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
12	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
13	외포장	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
14	완제품 냉장, 냉동 보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
15	출고	일반세균, 대장균(균),	-	-

		병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	
--	--	------------------------------	--

5. 2. 7. 유험훈제오리

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
1.1	원료육 입고	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	항생제 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.2	부원료 입고	대장균, 곰팡이 오염	중금속, 기준치 이상의 식품첨가물 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.3	용수 입고	대장균, 대장균군 오염	중금속 잔류	금속, 비금속성 이물 잔류
1.4	포장재입고	대장균군, 곰팡이 오염	중금속 잔류	비금속성 이물 잔류
2.1	원료냉동보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.2	원료냉장보관	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
2.3	부원료 보관	대장균, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
2.4	포장재 보관	대장균군, 곰팡이 증식	-	비금속성 이물 혼입
3	해동	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
4	개포	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입

구 분		위 해 목 록		
		생물학적 위해요소	화학적 위해요소	물리적 위해요소
5.1	원료육 계량	일반세균, 대장균(균), 병원성미생물(살모넬라균,	-	금속, 비금속성 이물 혼입

		리스테리아균) 오염, 증식		
5.2	부원료 계량	대장균군 오염	기준치 이상의 식품첨가물 혼합	금속, 비금속성 이물 혼입
5.3	용수 계량	대장균군 오염	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
6	텀블링	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
7	숙성	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
8	대차걸이	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
9	가열(훈연)	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
10	냉각	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
11	잔모제거	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	비금속성 이물 혼입
12	세절	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	화학물질 오염 (세제, 소독제 혼입 등)	금속, 비금속성 이물 혼입
13	내포장	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	금속, 비금속성 이물 혼입
14	금속검출	-	-	금속성 이물 잔류
15	외포장	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
16	완제품 냉장, 냉동 보관	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-
17	출고	일반세균, 대장균(군), 병원성미생물(살모넬라균, 리스테리아균) 오염, 증식	-	-

6. 위해요소 분석 및 예방 관리 방법

6. 1. 원·부재료·부자재 위해분석

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방위법
					가능성	심각성	위험도	
원료육	돈육 / 계육	B	일반세균	•도축공정에서 위생 관리수준이 불량하여 발생	낮음	낮음	MI	•HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 •도축검사증명서 확인

	/ 오리 육		대장균(군)	●작업장 환경오염에 따른 오염	낮음	보통	MI	●가공장의 미생물 검사성적서 확인(필요시)
			살모넬라, 리스테리아	●작업장의 원료육 보관시 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	높음	MI	●원료육 입고시 입고검사 실시 - 원료육 심부온도 측정, 보관창고의 위생확인
		C	항생제	●농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통	MI	●HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 ●도축검사증명서 확인
		P	칼날, 볼트, 너트	●작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	●HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 ●원료육 입고시 관능검사 실시
			머리카락, 손톱 등	●작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류	보통	낮음	MI	●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
부원료	소목 추출액	B	E coli	●제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입
			곰팡이	●제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		C	타르색소, 보존료 등	●제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI	●부원료 입고시 입고검사 실시
치자 적색소		B	E coli	●제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입
			곰팡이	●제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		C	타르색소, 보존료 등	●제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI	●부원료 입고시 입고검사 실시

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
부원료	카제인나트륨	B	<i>E coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> 제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	타르색소, 보존료 등		<ul style="list-style-type: none"> 제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격) 	낮음	보통		MI
			P			머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> 제조위생관리 미흡에 따른 잔류 		낮음	낮음	MI
	말토덱스트린	B	<i>E coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> 제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	타르색소 등		<ul style="list-style-type: none"> 제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격) 	낮음	보통		MI
			P			머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> 제조위생관리 미흡에 따른 잔류 		낮음	낮음	MI
	염화칼륨 / 염화마그네슘 / 정제염	B	<i>E coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> 제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	비소, 납, 수은		<ul style="list-style-type: none"> 제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격) 	낮음	보통		MI
			P			머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> 제조위생관리 미흡에 따른 잔류 		낮음	낮음	MI

번호	공정명	위해구	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법
					가능	심각	위험	

		분			성	성	도	
부원료	봄베이시즈닝 / 캘리포니아햄스파이스	B	<i>E coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> •제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 •제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 •부원료 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	보존료 등	<ul style="list-style-type: none"> •제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격) 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 •부원료 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> •제조위생관리 미흡에 따른 잔류 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •부원료 입고시 입고검사 실시
용수	상수도	B	대장균, 대장균군	<ul style="list-style-type: none"> •취수원 오염에 따른 미생물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •상수도 사용
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	<ul style="list-style-type: none"> •취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •상수도 사용
		P	녹	<ul style="list-style-type: none"> •취수원 환경불량 또는 배관노후에 따른 녹 발생 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •상수도 사용 •금속성 이물은 금속검출 공정에서 제어
포장재	포장재	B	Coliform group	<ul style="list-style-type: none"> •공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염 •배송차량의 비위생적인 운반관리 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 •포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	<ul style="list-style-type: none"> •포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •포장재 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> •제조위생관리 미흡에 따른 잔류 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •포장재 입고시 입고검사 실시

6. 2. 공정별 위해분석

6. 2. 1. 어번스 소시지바터

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.1	원료육 입고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업장 환경오염에 따른 오염 •원료육 입고시 입고 시간 지연에 따른 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •원료육 입고시 입고검사 실시 - 원료육 심부온도 측정 - 운반차량의 위생점검 - 자동온도기록지 확인 •원료육 입고시 신속한 입고작업 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI	

		C	항생제 잔류	•농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통	MI	•HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 •도축검사증명서 확인
		P	칼날, 볼트, 너트	•작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	•원료육 입고시 관능검사 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
머리카락, 손톱 등	•작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류		보통	낮음	MI			
1.2	부원료 입고	B	<i>E coli</i>	•제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 •제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	보통	MI	•신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 •부원료 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 •신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 •부원료 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 •부원료 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	타르색소, 보존료 등	•제품 생산시 배합비관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	
			납, 카드뮴, 수은 등		낮음	보통	MI	
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI	
1.3	용수 입고	B	대장균, 대장균군	•취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	•상수도 사용
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	•상수도 사용
		P	녹	•배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	•시설 및 설비점검시 배관 상태 점검 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •상수도 사용
			모래, 흙 등	•취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.4	포장재 입고	B	Coliform group	•공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염 •배송차량의 비위생적인 운반관리	낮음	보통	MI	•신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 •포장재 입고시 입고검사 실시 •포장재 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 •포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡에 따른 잔류	보통	낮음	MI	
2.1	원료육 냉동	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식	낮음	낮음	MI	•냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 •주기적 냉장기기 설비점검
			대장균(군)		낮	보	MI	

	보관		살모넬라, 리스테리아	●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	음 낮 음	통 높 음	MI	실시
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.2	원료 육 냉장 보관	B	일반세균	●부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보 통	낮 음	MI	●냉장보관 온도 -2~5℃ 관 리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보 통	보 통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보 통	높 음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.3	부원 료 보관	B	E coli	●부원료 보관관리 미 흡으로 인한 미생물 증식	낮 음	보 통	MI	●정기적인 부원료 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			곰팡이		낮 음	낮 음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	●부원료 보관시 외포 장 파손 등으로 인 한 이물질 혼입	낮 음	낮 음	MI	
2.4	포장 재 보관	B	대장균군	●포장재 보관관리 미 흡으로 인한 미생물 증식	낮 음	보 통	MI	●정기적인 포장재 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			곰팡이		낮 음	낮 음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	●포장재 보관시 외포 장 파손 등으로 인 한 이물질 혼입	보 통	낮 음	MI	
번 호	공정 명	위 해 구 분	위 해 요 소	발 생 원 인	위험 수 평 가			예 방 조 치 및 관 리 방 법
					가 능 성	심 각 성	위 협 도	
3	해동	B	일반세균	●부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식	낮 음	낮 음	MI	●해동시간 및 해동실(냉장 실) 온도관리 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		낮 음	보 통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮 음	높 음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
4	개포	B	일반세균	●개포시간 지연에 따 른 미생물 증식 ●작업자의 취급 부주 의로 내포장 파손에 따른 교차오염	낮 음	낮 음	MI	●신속한 개포작업 실시 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		낮 음	보 통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮 음	높 음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.1	원료	B	일반세균	●작업자의 개인위생	낮	낮	MI	●철저한 작업자 개인위생관

	육 계량		대장균(군)	불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	음 낮음	음 보통	MI	리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.2	부원 료 계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			C						보존료, 타르색소, 인산염 등	●배합비 미준수에 따른 과량의 식품첨가물 혼입	낮음	보통	MI	●제품별 철저한 배합비 준수 ●원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	●정기적인 작업도구 점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●작업자 위생교육

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
5.3	용수 계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			C						세제, 소독제 등	●청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염	낮음	보통	MI	●청소·소독 기준 및 절차 준수 ●식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	●정기적인 작업도구 점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●작업자 위생교육
6	원료 육 초핑	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●작업기계의 점검 불량에 따른 원료오염 ●작업시간 지연에 따른 원료육 품질 저하	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●신속한 배합작업 실시 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	

				●작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식				
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 및 품질저하	낮음	높음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	
7	유화	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●염지실 온도관리 : 10℃ 이하 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
8	내포장	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●포장시간 지연에 따른 미생물 증식 ●내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 ●신속한 포장작업 실시 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	
9	금속검출	B	확인된 바 없음					
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거	보통	높음	MA	●정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
10	외포장	B	일반세균	●포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 ●포장 종료된 제품의
			대장균(군)		낮	보	MI	

			살모넬라, 리스테리아		음	통		방치금지 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
11	완제품 냉장, 냉동 보관	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
12	출고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •출고대기 제품의 부적절한 관리로 상차 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 •부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •출고시 신속한 출고작업 실시 •해당 제품에 따라 적절한 온도로 상차전 적재함 냉각설비 가동 - 냉장 -2~10℃
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

6. 2. 2. 어번스 수제소시지

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.1	원료육 입고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업장 환경오염에 따른 오염 •원료육 입고시 입고 시간 지연에 따른 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •원료육 입고시 입고검사 실시 - 원료육 심부온도 측정 - 운반차량의 위생점검 - 자동온도기록지 확인 •원료육 입고시 신속한 입고작업 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI	
		C	항생제 잔류	•농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 •도축검사증명서 확인
		P	칼날, 볼트, 너트	•작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	•원료육 입고시 관능검사 실시
머리카락, 손톱 등	•작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류		보통	낮음	MI	•금속성 이물은 금속검출공정에서 제어		
1.2	부원	B	<i>E coli</i>	•제조업체의 비위생	낮	보	MI	•신뢰할 수 있는 업체로부

	료 입고	C	곰팡이	적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 ●제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	음	통	MI	터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인	
			타르색소, 보존료 등	●제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통		MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
			납, 카드뮴, 수은 등		낮음	보통		MI	
			머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음		MI	●부원료 입고시 입고검사 실시
1.3	용수 입고	P	B	대장균, 대장균군	●취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	●상수도 사용
			C	중금속(납, 카드뮴 등)	●취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	●상수도 사용
			녹	●배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	●시설 및 설비점검시 배관 상태 점검	
			모래, 흙 등	●취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI	●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●상수도 사용	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
1.4	포장 재 입고	B	Coliform group	●공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염 ●배송차량의 비위생적인 운반관리	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 ●포장재 입고시 입고검사 실시	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
			C	중금속(납, 카드뮴 등)	●포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	●포장재 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
			P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	보통	낮음	MI	●포장재 입고시 입고검사 실시
2.1	원료 육 냉동 보관	B	일반세균	●부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	낮음	낮음	MI	●냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI		
			C		확인된 바 없음				
		P	확인된 바 없음						
2.2	원료 육 냉장 보관	B	일반세균	●부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른	보통	낮음	MI	●냉장보관 온도 -2~5℃ 관리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라,		보	높	MA		

			리스테리아	냉장온도 미준수	통	음		
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.3	부원료 보관	B	E coli	●부원료 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	●정기적인 부원료 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	●부원료 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	낮음	낮음	MI	●정기적인 부원료 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
2.4	포장재 보관	B	대장균군	●포장재 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	●정기적인 포장재 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	●포장재 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	보통	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
3	해동	B	일반세균	●부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●해동시간 및 해동실(냉장실) 온도관리 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
4	개포	B	일반세균	●개포시간 지연에 따른 미생물 증식 ●작업자의 취급 부주의로 내포장 파손에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●신속한 개포작업 실시 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.1	원료 계량	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.2	부원료 계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리

				<ul style="list-style-type: none"> •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 				<ul style="list-style-type: none"> •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	보존료, 타르색소, 인산염 등	<ul style="list-style-type: none"> •배합비 미준수에 따른 과량의 식품첨가물 혼합 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •제품별 철저한 배합비 준수 •원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
5.3	용수계량	B	대장균군	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	세제, 소독제 등	<ul style="list-style-type: none"> •청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육 		
6	원료육 초핑	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> ••작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업기계의 점검 불량에 따른 원료오염 •작업시간 지연에 따른 원료육 품질 저하 •작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 10℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육 		
7	유화	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 	보	낮	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관

			대장균(군)	불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식	통 보 통	음 보 통	MA	리 ●염지실 온도관리 : 10℃ 이하 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			살모넬라, 리스테리아		보 통	높 음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮 음	높 음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보 통	낮 음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
8	충전	B	일반세균	●작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 ●작업시간 지연에 따른 미생물 증식 ●가공실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보 통	낮 음	MI	●가공실 온도관리 : 15℃ 이하 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육 ●철저한 작업자 개인위생관리
			대장균(군)		보 통	보 통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보 통	높 음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮 음	높 음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입		보 통	높 음	MI			
9	결찰	B	일반세균	●작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 ●작업시간 지연에 따른 미생물 증식 ●가공실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮 음	낮 음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●가공실 온도관리 : 15℃ 이하 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보 통	보 통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보 통	높 음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮 음	높 음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입		보 통	낮 음	MI			
10	가열(훈연)	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●훈연기 위생관리 불량에 따른 교차오염	보 통	낮 음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업 후 훈연기에 대한 세척·소독 ●가열(훈연) 온도관리
			대장균(군)		보 통	보 통	MA	

			살모넬라, 리스테리아	●부적절한 혼연온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	높음	MA	●주기적 혼연기 설비점검 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
11	냉각	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●냉각실 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●부적절한 냉각온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●정기적 냉각실에 대한 세척·소독 ●냉각실 온도관리 : 10℃ 이하 ●주기적 냉각기 설비점검 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
12	내포장	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●포장시간 지연에 따른 미생물 증식 ●내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 ●신속한 포장작업 실시 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI		●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
	비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI			
13	금속검출	B	확인된 바 없음					
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	●금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거	보통	높음	MA	●정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 ●작업자 위생교육 및 직무 교육
14	외포장	B	일반세균	●포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 ●포장 종료된 제품의 방치금지 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가	심	위	

구분	구분	위험요소	발생원인	위험도			예방조치 및 관리방법	
				가능성	각성	위험도		
15	완제품 냉장, 냉동 보관	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> 부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
16	출고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> 출고대기 제품의 부적절한 관리로 상차 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 출고시 신속한 출고작업 실시 해당 제품에 따라 적절한 온도로 상차전 적재함 냉각설비 가동 - 냉장 -2~10℃
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

6. 2. 3. 어번스 수제햄바터

번호	공정명	위해구분	위험요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.1	원료육 입고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> 작업장 환경오염에 따른 오염 원료육 입고시 입고 시간 지연에 따른 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 원료육 입고시 입고검사 실시 <ul style="list-style-type: none"> 원료육 심부온도 측정 운반차량의 위생점검 자동온도기록지 확인 원료육 입고시 신속한 입고작업 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI	
		C	항생제 잔류	농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 도축검사증명서 확인
		P	칼날, 볼트, 너트	작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 원료육 입고시 관능검사 실시 금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
머리카락, 손톱 등	작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류		보통	낮음	MI			
1.2	부원료 입고	B	<i>E coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> 제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	타르색소, 보존료 등	제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입

1.3	용수 입고		납, 카드뮴, 수은 등	의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI	•부원료 입고시 입고검사 실시
	B	대장균, 대장균군	•취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	•상수도 사용	
	C	중금속(납, 카드뮴 등)	•취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	•상수도 사용	
	P	녹	•배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 시설 및 설비점검시 배관 상태 점검 금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 	
		모래, 흙 등	•취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI	•상수도 사용	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.4	포장재 입고	B	Coliform group	•공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		•배송차량의 비위생적인 운반관리	낮음	낮음		MI
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 포장재 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡에 따른 잔류	보통	낮음	MI	•포장재 입고시 입고검사 실시
2.1	원료 육 냉동 보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.2	원료 육 냉장 보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 냉장보관 온도 -2~5℃ 관리 주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.3	부원 료 보관	B	E coli	•부원료 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 정기적인 부원료 보관장소 위생점검 작업자 위생교육 및 직무 교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	

		C	확인된 바 없음								
		P	머리카락, 노끈 등	●부원료 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	낮음	낮음	MI	●정기적인 부원료 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
2.4	포장재 보관	B	대장균군	●포장재 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	●정기적인 포장재 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
			곰팡이		낮음	낮음	MI				
		C	확인된 바 없음								
		P	머리카락, 노끈 등	●포장재 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●정기적인 포장재 보관장소 위생점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법			
					가능성	심각성	위험도				
3	해동	B	일반세균	●부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●해동시간 및 해동실(냉장실) 온도관리 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
			대장균(군)		낮음	보통	MI				
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI				
		C	확인된 바 없음								
		P	확인된 바 없음								
4	개포	B	일반세균	●개포시간 지연에 따른 미생물 증식 ●작업자의 취급 부주의로 내포장 파손에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●신속한 개포작업 실시 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
			대장균(군)		낮음	보통	MI				
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI				
		C	확인된 바 없음								
		P	확인된 바 없음								
5.1	원료육 계량	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
			대장균(군)		낮음	보통	MI				
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI				
		C	확인된 바 없음								
		P	확인된 바 없음								
5.2	부원료 계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육			
		C	보존료, 타르색소, 인산염 등	●배합비 미준수에 따른 과량의 식품첨가	낮음	보통	MI	●제품별 철저한 배합비 준수			

				물 혼합				<ul style="list-style-type: none"> •원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
		P	비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
5.3	용수 계량	B	대장균군	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	세제, 소독제 등	<ul style="list-style-type: none"> •청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
P	비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI			
6	원료육 초핑	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업기계의 점검 불량에 따른 원료오염 •작업시간 지연에 따른 원료육 품질 저하 •작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •신속한 배합작업 실시 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 및 품질저하 	낮음	높음	MI		•정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
P	비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI			
7	믹싱 혼합	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업실 온도관리 미흡 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 15℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	

				으로 미생물 증식				교육	
		C	확인된 바 없음						
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어	
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●작업자 위생교육	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
8	내포장	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●포장시간 지연에 따른 미생물 증식 ●내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 ●신속한 포장작업 실시 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA		
		C	확인된 바 없음						
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI		●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI			●작업자 위생교육
9	금속검출	B	확인된 바 없음						
		C	확인된 바 없음						
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	●금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거	보통	높음	MA	●정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육	
10	외포장	B	일반세균	●포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 ●포장 종료된 제품의 방치금지 ●작업자 위생교육 및 직무교육	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
11	완제품 냉장, 냉동 보관	B	일반세균	●부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	●냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
12	출고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> 출고대기 제품의 부적절한 관리로 상처 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 출고시 신속한 출고작업 실시 해당 제품에 따라 적절한 온도로 상처전 적재함 냉각설비 가동 <ul style="list-style-type: none"> - 냉장 -2~10℃
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

6. 2. 4. 어번스 수제햄

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
1.1	원료육 입고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> 작업장 환경오염에 따른 오염 원료육 입고시 입고 시간 지연에 따른 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> 원료육 입고시 입고검사 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 원료육 심부온도 측정 - 운반차량의 위생점검 - 자동온도기록지 확인 원료육 입고시 신속한 입고작업 실시 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI		
		C	항생제 잔류		농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통		MI
		P	칼날, 볼트, 너트		작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음		MI
			머리카락, 손톱 등		작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류	보통	낮음		MI
1.2	부원료 입고	B	<i>E. coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> 제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 부원료 입고시 입고검사 실시 6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	타르색소, 보존료 등		제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통		MI
			납, 카드뮴, 수은 등			낮음	보통		MI
		P	머리카락, 노끈 등		제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음		MI

1.3	용수 입고	B	대장균, 대장균군	•취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	•상수도 사용
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	•상수도 사용
		P	녹	•배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	•시설 및 설비점검시 배관 상태 점검
			모래, 흙 등	•취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI	•금속성 이물은 금속검출공 정에서 제어 •상수도 사용
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.4	포장 재 입고	B	Coliform group	•공급업체의 비위생 적인 제조에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	•신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 •포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이	•배송차량의 비위생 적인 운반관리	낮음	낮음	MI	
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	•포장재 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡 에 따른 잔류	보통	낮음	MI	•포장재 입고시 입고검사 실시
2.1	원료 육 냉동 보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	낮음	낮음	MI	•냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.2	원료 육 냉장 보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	•냉장보관 온도 -2~5℃ 관 리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.3	부원 료 보관	B	E coli	•부원료 보관관리 미 흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	•정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	•부원료 보관시 외포 장 파손 등으로 인 한 이물질 혼입	낮음	낮음	MI	•정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무 교육
2.4	포장 재	B	대장균군	•포장재 보관관리 미 흡으로 인한 미생물	낮음	보통	MI	•정기적인 포장재 보관장소 위생점검
			곰팡이		낮음	낮음	MI	

				증식	음	음		•작업자 위생교육 및 직무 교육
	보관	C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	•포장재 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	보통	낮음	MI	•정기적인 포장재 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무 교육
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
3	해동	B	일반세균	•부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식	낮음	낮음	MI	•해동시간 및 해동실(냉장실) 온도관리 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
4	개포	B	일반세균	•개포시간 지연에 따른 미생물 증식 •작업자의 취급 부주의로 내포장 파손에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	•신속한 개포작업 실시 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.1	원료육 계량	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	•철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.2	부원료 계량	B	대장균군	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	•철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무 교육
		C	보존료, 타르색소, 인산염 등	•배합비 미준수에 따른 과량의 식품첨가물 혼입	낮음	보통	MI	•제품별 철저한 배합비 준수 •원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	•작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	•정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
비금속성 이물(머리카락 등)	•작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입		보통	낮음	MI	•작업자 위생교육		

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
5.3	용수 계량	B	대장균군	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	세제, 소독제 등	<ul style="list-style-type: none"> •청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육 		
6	원료 육 초핑	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> ••작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업기계의 점검 불량에 따른 원료오염 •작업시간 지연에 따른 원료육 품질 저하 •작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 10℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI			
7	염지 믹싱	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 10℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI			
번	공정	위	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법

호	명	해구분			가능성	심각성	위험도				
8	숙성	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 숙성온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •숙성보관 온도 10℃ 이하 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시 			
			대장균(군)		보통	보통	MA				
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA				
		C	확인된 바 없음								
		P	확인된 바 없음								
9	혼합믹싱	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •작업실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 10℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육 			
			대장균(군)		보통	보통	MA				
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA				
		C	확인된 바 없음								
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육 			
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI						
10	충전	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 •작업시간 지연에 따른 미생물 증식 •가공실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •가공실 온도관리 : 15℃ 이하 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육 •철저한 작업자 개인위생관리 			
			대장균(군)						보통	보통	MA
			살모넬라, 리스테리아						보통	높음	MA
		C	확인된 바 없음								
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육 			
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	높음	MI						
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법			
					가능성	심각성	위험도				
11	결찰	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 •작업시간 지연에 따 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •가공실 온도관리 : 15℃ 이하 			
			대장균(군)		보통	보통	MA				

			살모넬라, 리스테리아	<ul style="list-style-type: none"> 른 미생물 증식 •가공실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 	보통	높음	MA	<ul style="list-style-type: none"> •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 위생교육 		
12	가열(훈연)	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •훈연기 위생관리 불량에 따른 교차오염 •부적절한 훈연온도 관리에 따른 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업 후 훈연기에 대한 세척·소독 •가열(훈연) 온도관리 •주기적 훈연기 설비점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
13	냉각	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •냉각실 위생관리 불량에 따른 교차오염 •부적절한 냉각온도 관리에 따른 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •정기적 냉각실에 대한 세척·소독 •냉각실 온도관리 : 10℃ 이하 •주기적 냉각기기 설비점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
14	내포장	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •포장시간 지연에 따른 미생물 증식 •내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 •신속한 포장작업 실시 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 		보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 위생교육 		
15	금속	B	확인된 바 없음					

	검출	C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	•금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거	보통	높음	MA	•정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
16	외포장	B	일반세균	•포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식	낮음	낮음	MI	•신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 •포장 종료된 제품의 방치금지 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
P	확인된 바 없음							
17	완제품 냉장, 냉동 보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	•냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
P	확인된 바 없음							

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
18	출고	B	일반세균	•출고대기 제품의 부적절한 관리로 상차 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 •부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식	낮음	낮음	MI	•출고시 신속한 출고작업 실시 •해당 제품에 따라 적절한 온도로 상차전 적재함 냉각설비 가동 - 냉장 -2~10℃
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
P	확인된 바 없음							

6. 2. 5. 어번스 훈제치킨윙

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.1	원료육 입고	B	일반세균	•작업장 환경오염에 따른 오염 •원료육 입고시 입고 시간 지연에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	•원료육 입고시 입고검사 실시 - 원료육 심부온도 측정 - 운반차량의 위생점검 - 자동온도기록지 확인 •원료육 입고시 신속한 입고작업 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI	
		C	항생제 잔류	•농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수	낮음	보통	MI	•HACCP지정 가공장에서 원료육 반입

		P	칼날, 볼트, 너트	에 따른 잔류 ●작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	●도축검사증명서 확인
			머리카락, 손톱 등	●작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류	보통	낮음	MI	●원료육 입고시 판능검사 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
1.2	부원료 입고	B	<i>E. coli</i>	●제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 ●제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 ●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 ●부원료 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	타르색소, 보존료 등	●제품 생산시 배합비관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	
			납, 카드뮴, 수은 등		낮음	보통	MI	
P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI			
1.3	용수 입고	B	대장균, 대장균군	●취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음	보통	MI	●상수도 사용
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	●취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	●상수도 사용
		P	녹	●배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	●시설 및 설비점검시 배관 상태 점검 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●상수도 사용
			모래, 흙 등	●취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.4	포장재 입고	B	Coliform group	●공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염 ●배송차량의 비위생적인 운반관리	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 ●포장재 입고시 입고검사 실시 ●포장재 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 ●포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	●포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	
		P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	보통	낮음	MI	
2.1	원료육 냉동보관	B	일반세균	●부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른	낮음	낮음	MI	●냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라,		낮음	높음	MI	

			리스테리아	냉장온도 미준수	음	음			
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
2.2	원료 육 냉장 보관	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •냉장보관 온도 -2~5℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시 	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
2.3	부원 료 보관	B	E coli	<ul style="list-style-type: none"> •부원료 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> •부원료 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
2.4	포장 재 보관	B	대장균군	<ul style="list-style-type: none"> •포장재 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 포장재 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			곰팡이		낮음	낮음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	머리카락, 노끈 등	<ul style="list-style-type: none"> •포장재 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 포장재 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
3	해동	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •해동시간 및 해동실(냉장실) 온도관리 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
4	개포	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •개포시간 지연에 따른 미생물 증식 •작업자의 취급 부주의로 내포장 파손에 따른 교차오염 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신속한 개포작업 실시 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
5.1	원료 계량	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		

			살모넬라, 리스테리아	•작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	음 낮음	통 높음	MI	척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
5.2	부원료 계량	B	대장균군	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	•철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	보존료, 타르색소, 인산염 등	•배합비 미준수에 따른 과량의 식품첨가물 혼합	낮음	보통	MI	•제품별 철저한 배합비 준수 •원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	•작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	•정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	•작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	•작업자 위생교육
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험을평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
5.3	용수 계량	B	대장균군	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	•철저한 작업자 개인위생관리 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	세제, 소독제 등	•청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염	낮음	보통	MI	•청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	•작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	•정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	•작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	•작업자 위생교육
6	텀블링	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •배합시간 지연에 따른 미생물 증식 •염지실 온도관리 미흡으로 미생물 증식	보통	낮음	MI	•철저한 작업자 개인위생관리 •신속한 배합작업 실시 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트)	•작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한	낮음	높음	MI	•정기적인 시설 및 설비점검 실시

			등) 비금속성 이물(머리카락 등)	이물질 혼입 ●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
7	숙성	B	일반세균	●부적절한 숙성온도 관리로 인한 미생물 증식 ●냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	●숙성보관 온도 10℃ 이하 관리 ●주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험을평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
8	대차결이	B	일반세균	●작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 ●작업시간 지연에 따른 미생물 증식 ●가공실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●가공실 온도관리 : 15℃ 이하 ●작업중인 제품의 방치금지 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등) 비금속성 이물(머리카락 등)	●작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 ●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	낮음	높음	MI	●정기적인 시설 및 설비점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육
9	가열(훈연)	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●훈연기 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●부적절한 훈연온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업 후 훈연기에 대한 세척·소독 ●가열(훈연) 온도관리 ●주기적 훈연기 설비점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
10	냉각	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●냉각실 위생관리 불량에 따른 교차오염 ●부적절한 냉각온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●정기적 냉각실에 대한 세척·소독 ●냉각실 온도관리 : 10℃ 이하 ●주기적 냉각기기 설비점검 ●작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법	
					가능성	심각성	위험도		
11	내포장	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •포장시간 지연에 따른 미생물 증식 •내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 •신속한 포장작업 실시 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA		
		C	확인된 바 없음						
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI		<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI		
12	금속검출	B	확인된 바 없음						
		C	확인된 바 없음						
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거 	보통	높음	MA	<ul style="list-style-type: none"> •정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
13	외포장	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 •포장 종료된 제품의 방치금지 •작업자 위생교육 및 직무교육 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
14	완제품 냉장보관	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시 	
			대장균(군)		보통	보통	MA		
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA		
		C	확인된 바 없음						
		P	확인된 바 없음						
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법	
가능성	심각성	위험도							
15	출고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •출고대기 제품의 부적절한 관리로 상차 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •출고시 신속한 출고작업 실시 •해당 제품에 따라 적절한 온도로 상차전 적체함 냉 	
			대장균(군)		낮음	보통	MI		
			살모넬라,		낮	높	MI		

		리스테리아	●부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식	음	음		각설비 가동 - 냉장 -2~10℃
	C	확인된 바 없음					
	P	확인된 바 없음					

6. 2. 7. 유허훈제오리

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
1.1	원료육 입고	B	일반세균	●작업장 환경오염에 따른 오염 ●원료육 입고시 입고시간 지연에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●원료육 입고시 입고검사 실시 - 원료육 심부온도 측정 - 운반차량의 위생점검 - 자동온도기록지 확인 ●원료육 입고시 신속한 입고작업 실시 ●HACCP지정 가공장에서 원료육 반입 ●도축검사증명서 확인
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	보통	MI	
		C	항생제 잔류	●농가에서 개체치료 후 휴약기간 미준수에 따른 잔류	낮음	보통	MI	
		P	칼날, 볼트, 너트	●작업장의 설비관리 미흡에 따른 금속성 이물질 잔류	낮음	높음	MI	
			머리카락, 손톱 등	●작업장의 위생관리 미흡에 따른 비금속성 이물질 잔류	보통	낮음	MI	
1.2	부원료 입고	B	<i>E coli</i>	●제조업체의 비위생적인 작업장 관리에 따른 미생물 오염 ●제조업체의 보관관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	보통	MI	●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 ●신뢰할 수 있는 업체로부터 부원료 반입 ●부원료 입고시 입고검사 실시 ●6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 ●부원료 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	타르색소, 보존료 등	●제품 생산시 배합비 관리미흡으로 과량의 원료 첨가로 인한 기준치 초과 (식품공전 제5. 식품별 기준 및 규격)	낮음	보통	MI	
			납, 카드뮴, 수은 등		낮음	보통	MI	
		P	머리카락, 노끈 등	●제조위생관리 미흡에 따른 잔류	낮음	낮음	MI	
		1.3	용수 입고	B	대장균, 대장균군	●취수원 오염에 따른 미생물 오염	낮음		보통	MI	●상수도 사용
C	중금속(납, 카드뮴 등)			●취수원 주변 중금속 침출에 따른 용수내 중금속 잔류	낮음	보통	MI	●상수도 사용
P	녹			●배관노후에 따른 녹 발생	낮음	높음	MI	●시설 및 설비점검시 배관 상태 점검 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
	모래, 흙 등	●취수원 환경불량에 따른 이물혼입	낮음	낮음	MI			

번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
								•상수도 사용
1.4	포장재 입고	B	Coliform group	•공급업체의 비위생적인 제조에 따른 미생물 오염 •배송차량의 비위생적인 운반관리	낮음	보통	MI	•신뢰할 수 있는 업체로부터 포장재 반입 •포장재 입고시 입고검사 실시 •포장재 입고시 입고검사 실시 •6개월마다 정기적인 시험 성적서 확인 •포장재 입고시 입고검사 실시
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	중금속(납, 카드뮴 등)	•포장재 제조시 사용 규정 미준수로 인한 기준치 초과에 따른 잔류	낮음	보통	MI	
		P	머리카락, 노끈 등	•제조위생관리 미흡에 따른 잔류	보통	낮음	MI	
2.1	원료육 냉동보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	낮음	낮음	MI	•냉동보관 온도 -18℃ 이하 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.2	원료육 냉장보관	B	일반세균	•부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	낮음	MI	•냉장보관 온도 -2~5℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
2.3	부원료 보관	B	E coli	•부원료 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	•정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	•부원료 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	낮음	낮음	MI	•정기적인 부원료 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
2.4	포장재 보관	B	대장균군	•포장재 보관관리 미흡으로 인한 미생물 증식	낮음	보통	MI	•정기적인 포장재 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
			곰팡이		낮음	낮음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	머리카락, 노끈 등	•포장재 보관시 외포장 파손 등으로 인한 이물질 혼입	보통	낮음	MI	•정기적인 포장재 보관장소 위생점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
번호	공정명	위	위해요소	발생원인	위험율평가			예방조치 및 관리방법

호	명	해구분			가능성	심각성	위험도			
									가	심	위
3	해동	B	일반세균	●부적절한 해동온도 및 시간관리로 인한 미생물 증식	낮음	낮음	MI	●해동시간 및 해동실(냉장실) 온도관리 ●작업자 위생교육 및 직무교육		
			대장균(군)		낮음	보통	MI			
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI			
		C	확인된 바 없음							
		P	확인된 바 없음							
4	개포	B	일반세균	●개포시간 지연에 따른 미생물 증식 ●작업자의 취급 부주의로 내포장 파손에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●신속한 개포작업 실시 ●작업자 위생교육 및 직무교육		
			대장균(군)		낮음	보통	MI			
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI			
		C	확인된 바 없음							
		P	확인된 바 없음							
5.1	원료계량	B	일반세균	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	낮음	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육		
			대장균(군)		낮음	보통	MI			
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI			
		C	확인된 바 없음							
		P	확인된 바 없음							
5.2	부원료계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육		
			C		보존료, 타르색소, 인산염 등	낮음	보통		MI	●제품별 철저한 배합비 준수 ●원부재료 수불대장 관리를 통한 배합량 점검
			P		금속성 이물(칼날, 볼트 등)	낮음	높음		MI	
		P	비금속성 이물(머리카락 등)	●작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 ●작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	●정기적인 작업도구 점검 실시 ●금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 ●작업자 위생교육		
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법		
					가능성	심각성	위험도			
5.3	용수계량	B	대장균군	●작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 ●작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염	낮음	보통	MI	●철저한 작업자 개인위생관리 ●작업도구에 대한 수시 세척·소독 ●작업자 위생교육 및 직무교육		

		C	세제, 소독제 등	<ul style="list-style-type: none"> •청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 작업도구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 작업도구 점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	
6	텀블링	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업도구 위생관리 불량에 따른 교차오염 •배합시간 지연에 따른 미생물 증식 •염지실 온도관리 미흡으로 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •염지실 온도관리 : 10℃ 이하 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	
7	숙성	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 숙성온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •숙성보관 온도 10℃ 이하 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
		대장균(군)	보통		보통	MA		
		살모넬라, 리스테리아	보통		높음	MA		
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
8	대차결이	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 및 작업도구의 위생불량에 따른 교차오염 •작업시간 지연에 따른 미생물 증식 •가공실 온도관리 미흡에 따른 미생 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •가공실 온도관리 : 15℃ 이하 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	

				물 증식				<ul style="list-style-type: none"> •작업자 위생교육 및 직무 교육
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날,볼트 등)	•작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	•작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	보통	낮음	MI	
9	가열(훈연)	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •훈연기 위생관리 불량에 따른 교차오염 •부적절한 훈연온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업 후 훈연기에 대한 세척·소독 •가열(훈연) 온도관리 •주기적 훈연기 설비점검 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
10	냉각	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •냉각실 위생관리 불량에 따른 교차오염 •부적절한 냉각온도 관리에 따른 미생물 증식	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •정기적 냉각실에 대한 세척·소독 •냉각실 온도관리 : 10℃ 이하 •주기적 냉각기기 설비점검 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
11	잔모제거	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •작업시간 지연에 따른 미생물 증식 •작업장 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업장 온도관리 : 15℃ 이하 •신속한 작업 실시 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무 교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	세제, 소독제 등	•청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
P	비금속성 이물(머리카락 등)	•작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •작업자 위생교육 		
12	세절	B	일반세균	•작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •성형시간 지연에 따른 미생물 증식	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 •신속한 성형작업 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	

			살모넬라, 리스테리아	<ul style="list-style-type: none"> •작업장 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 	보통	높음	MA	<ul style="list-style-type: none"> •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
		C	세제, 소독제 등	<ul style="list-style-type: none"> •청소 및 소독기준 미준수에 따른 세제, 소독제 잔류물 오염 	낮음	보통	MI	<ul style="list-style-type: none"> •청소·소독 기준 및 절차 준수 •식품첨가물로 승인된 소독제 사용
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 위생교육
13	내포장	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •작업자의 개인위생 불량에 따른 교차오염 •포장시간 지연에 따른 미생물 증식 •내포장실 온도관리 미흡에 따른 미생물 증식 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •철저한 작업자 개인위생관리 •내포장실 온도관리 : 15℃ 이하 •신속한 포장작업 실시 •작업중인 제품의 방치금지 •작업도구에 대한 수시 세척·소독 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		보통	보통	MA	
			살모넬라, 리스테리아		보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업중 기계, 기구 및 작업자에 의한 이물질 혼입 	낮음	높음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •정기적인 시설 및 설비점검 실시 •금속성 이물은 금속검출공정에서 제어 •작업자 위생교육
			비금속성 이물(머리카락 등)	<ul style="list-style-type: none"> •작업자 개인위생 불량에 따른 이물질 혼입 	보통	낮음	MI	
번호	공정명	위해구분	위해요소	발생원인	위험도평가			예방조치 및 관리방법
					가능성	심각성	위험도	
14	금속검출	B	확인된 바 없음					
		C	확인된 바 없음					
		P	금속성 이물(칼날, 볼트 등)	<ul style="list-style-type: none"> •금속검출기 오작동에 따른 금속성 이물 미제거 	보통	높음	MA	<ul style="list-style-type: none"> •정기적으로 금속검출기 오작동 여부 점검 •작업자 위생교육 및 직무교육
15	외포장	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •포장시간 지연에 따른 병원성 미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •신속한 포장작업 실시 후 냉장/냉동실 입고 •포장 종료된 제품의 방치금지 •작업자 위생교육 및 직무교육
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
16	완제품 냉장보관	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •부적절한 보관온도 관리로 인한 미생물 증식 •냉장기기 예방정비 	보통	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •냉장보관 온도 -2~10℃ 관리 •주기적 냉장기기 설비점검 실시
			대장균(군)		보통	보통	MA	

			살모넬라, 리스테리아	관리 미흡에 따른 냉장온도 미준수	보통	높음	MA	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					
17	출고	B	일반세균	<ul style="list-style-type: none"> •출고대기 제품의 부적절한 관리로 상차 시간 지연에 따른 병원성미생물 증식 •부적절한 적재함 온도관리로 인한 병원성미생물 증식 	낮음	낮음	MI	<ul style="list-style-type: none"> •출고시 신속한 출고작업 실시 •해당 제품에 따라 적절한 온도로 상차전 적재함 냉각설비 가동 - 냉장 -2~10℃
			대장균(군)		낮음	보통	MI	
			살모넬라, 리스테리아		낮음	높음	MI	
		C	확인된 바 없음					
		P	확인된 바 없음					

7. 완제품 생산비 및 유통가격 결정(심층분석)

7. 1. 제품별 생산비

7. 1. 1. 어번스 수제소시지

어번스-수제소시지 배합비							
원부재료명	투입량(kg)			구성비 (%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)
	염지	혼화	소계				
햄육		70.00	70.00	69.98	4,000.00	2,799.16	815.93
지방		15.00	15.00	15.00	2,000.00	299.91	174.84
ICE		12.50	12.50	12.50	100.00	12.50	145.70
정제염		1.40	1.40	1.40	500.00	7.00	16.32
치자적색소		0.04	0.04	0.04	45,000.00	17.99	0.47
설탕	0.15	0.50	0.65	0.65	1,000.00	6.50	7.58
프랑크푸르트		0.70	0.70	0.70	9,000.00	62.98	8.16
클로브추출액		0.05	0.05	0.05	8,000.00	4.00	0.58
총계	0.15	100.19	100.34	100.31		3,210.04	1,169.58
고형분비				87.54		3,666.84	
For.수율				114.58			
공정로스1	1.00						

가열수율95	0.95						
방냉수율97	0.97						
공정불량3	3.00						
구증3	3.00						
계산수율				98.67			
목표수율				99		3,716.34	
원부재료비						3,716	

어번스 수제소시지(250g)							
구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	합량(g)	비고
	최종비	3,716	4,500	16,723,523			
	소계	3,716	4,500	16,723,523			
	원.부재료비계		4,500	16,723,523			비고
포장재료	내포장지	130	18,000	2,340,000			
	크립	10	36,000	360,000			
	스티커	20	18,000	360,000			
	BOX	800	600	480,000			
	기타			20,000			
	계			3,560,000			
	포장재료비계			3,560,000			
	노무비			3,561,000	183,250		*남 1명:183,250원(대리급)
					1,644,500		*남11명:149,500원(일반급)
							*남 명(A급):115,750원
					1,273,250		*여11명(A급):115,750원
					460,000		복리후생비 :20,000×23인
	고정경비			1,233,333	250,000		전기요금:5,000,000/20일
					50,000		상하수비:1,000,000/20일
					200,000		임대료 :4,000,000/20일
					500,000		가스료 : 10,000,000
					100,000		수선,소모품,관리비
					100,000		운송비 : 2,000,000/20일
					33,333		금융수수료
	노무비,고정비계			4,794,333			
생산량	4,500	제조비계		25,077,856	생산원가/kg@		5,573
					부가세(10%)/kg@		6,130
					이윤(10%)/kg@		6,743
생산량	18,000	제조비계		25,077,856	생산원가/EA@		1,393
					부가세(10%)/EA@		1,533
					제조원가(10%)/EA@		1,686
	4,500						
훈제(2순환)	:3,000kg	250kg /1회		훈제(3순환) : 4,500kg		250kg /1회	

		/2trolley/3smoke/3시간/ 1일-2순환				/2trolley/3smoke/3시간/1일- 2순환	
		남	여			남	여
관리	1	1		혼연	1	1	
성형	2	1	1	방냉,수침	3	1	2
커팅	2	1	1	건조			
초핑	2	1	1	포장	4	2	2
믹싱	2	1	1	배송	1	1	
스타핑	2	1	1	합계	23	12	11
걸이(tray)	3	1	2				

7. 1. 2. 어번스 수제햄

어번스 수제햄							
원부재료명	투입량(kg)			구성비 (%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)
	염지	배합	소계				
햄육	75.00		75.00	74.35	4,000.00	2,974.13	866.93
지방		12.00	12.00	11.90	2,000.00	237.93	138.71
ICE		11.13	10.01	9.92	300.00	29.77	115.71
정제염	1.40		1.40	1.39	500.00	6.94	16.18
정백당	0.50		0.50	0.50	1,500.00	7.44	5.78
치자적색소	0.04		0.04	0.04	45,000.00	17.84	0.46
복합향신료		1.00	1.00	0.99	8,500.00	84.27	11.56
클로브추출액	0.05		0.05	0.05	8,000.00	4	1
총계	76.99	24.13	100.00	99.14		3,362.28	1,155.91
고형분비				89.99		3,736.28	
For.수율				110.17			
공정로스1	1.00						
가열수율95	0.95						
방냉수율97	0.97						
공정불량3	3.00						
구증3	3.00						
계산수율				94.60			
목표수율				95		3,950	
원부재료비						3,950	

품명 : 어번스 수제햄(250g)							
구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
	최종비	3,950	4,500	17,773,834		10	
	최종비	3,950	4,500	17,773,834		10	
	원.부재료비계		4,500	17,773,834			비고
포장재료	내포장지	180	18,000	3,240,000			

	크립	10	36,000	360,000			
	스티커	20	18,000	360,000			
	BOX	800	600	480,000	10,000장/60=167		
	기타			20,000			
	계			4,460,000			
포장재료비계				4,460,000			
	노무비		3,561,000		183,250 *남 1명:183,250원(대리급) 1,644,500 *남11명:149,500원(일반급) *남 명(A급):115,750원 1,273,250 *여11명(A급):115,750원 460,000 복리후생비 :20,000×23인		
	고정경비		1,233,333		250,000 전기요금:5,000,000/20일 50,000 상하수비:1,000,000/20일 200,000 임대료 :4,000,000/20일 500,000 가스료 : 10,000,000 100,000 수선,소모품,관리비 100,000 운송비 : 2,000,000/20일 33,333 금융수수료		
노무비,고정비계				4,854,333			
생산량	4,500	제조비계	27,088,167		생산원가/kg@ 6,020 부가세(10%/kg@ 6,622 이윤(10%/kg@ 7,284		
생산량	18,000	제조비계	27,088,167		생산원가/EA@ 1,505 부가세(10%)/EA@ 1,655 이윤(10%)/EA@ 1,821		
				4,500			
혼제(2순환) :3,000kg	250kg /1회 /2trolley/3smoke/3시간/ 1일-2순환		남	여	혼제(3순환) : 4,500kg	250kg /1회 /2trolley/3smoke/3시간/1일- 2순환	
관리	1	1			혼연	1	
성형	2	1	1		방냉,수침	3	1 2
커팅	2	1	1		건조		
초평	2	1	1		포장	4	2 2
믹싱	2	1	1		배송	1	1
스타핑	2	1	1		합계	23	12 11
겉이(tray)	3	1	2				

7. 1. 3. 어번스 혼제치킨윙

원부재료명	투입량(kg)		구성비 (%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)
	엽지	소계				
윙	95.800	95.80	85.43	4,000.00	3,417.16	996.07
ICE	9.580	9.58	8.54	300.00	25.63	99.61
정제염	0.700	0.70	0.62	500.00	3.12	7.28
정백당	1.200	1.20	1.07	1,500.00	16.05	12.48

고추가루	0.300	0.30	0.27	8,000.00	21.40	3.12
포도당	0.500	0.50	0.45	1,500.00	6.69	5.20
염화칼륨	0.600	0.60	0.54	4,000.00	21.40	6.24
간마늘	0.500	0.50	0.45	6,000.00	26.75	5.20
염화마그네슘	0.200	0.20	0.18	8,000.00	14.27	2.08
핵산조미료	0.050	0.05	0.04	15,000.00	6.69	0.52
간생강	0.050	0.05	0.04	6,000.00	2.68	0.52
커리시즈닝	0.010	0.01	0.01	15,000.00	1.34	0.10
치자적색소	0.040	0.04	0.04	45,000.00	16.05	0.42
클로브추출액	0.050	0.05	0.04	8,000.00	3.57	0.52
총계	109.58	109.58	97.72		3,582.79	1,139.35
고형분비			91.26		3,926.02	
For.수율			107.08			
공정로스1	1.00					
가열수율95	0.85					
방냉수율97	0.97					
공정불량3	3.00					
구증3	3.00					
계산수율			81.46			
목표수율			81		4,819	
원부재료비					4,819	

품명 : 어번스 훈제치킨윙(300g)-계획자료

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
	최종비	4,819	5,400	26,025,135			
	최종비	4,819	5,400	26,025,135			
	원.부재료비계		5,400	26,025,135			비고
포장재료	내포장지	80	18,000	1,440,000			
	스티커	50	18,000	900,000			
	BOX	1,000	540	540,000			
	기타			20,000			
	계			2,900,000			
	계			2,900,000			
	포장재료비계			3,629,250			
	노부비			1,233,333	183,250	*남 1 : 183,250원	
					1,345,500	*남 9 : 149,500원	
					1,620,500	*여 14 : 115,750원	

				250,000	복리후생 : 20,000*24인
				250,000	전기요금:5,000,000/20일
				50,000	상하수비:1,000,000/20일
				200,000	임대료 : 4,000,000/20일
				500,000	가스료 : 10,000,000/20일
				100,000	수선,소모품,관리비
				100,000	운송비 : 2,000,000/20일
				33,333	금융수수료
노무비,고정비계			4,862,583		
생산량	5,400	제조비계	33,787,719	생산원가/kg@	6,257
				부가세(10%/kg@	6,883
				이윤(10%/kg@	7,571
생산량	18,000	제조비계	33,787,719	생산원가/EA@	1,877
				부가세(10%/EA@	2,065
				제조원가(10%/EA@	2,271
5,400					
훈제(2순환) : 5,400kg		300kg /1회 /2trolley/3smoke/2시간/1일-3순환		훈제(4순환) : 7,200kg	
				300kg /1회 /2trolley/3smoke/3시간/1일-4순환	
		남	여		
관리	1	1		절단,내포장	11
					1
					10
해동,염지	3	2	1	외포장	2
					1
					1
막대걸이	4	2	2	배송	2
					2
					2
훈연,방냉	1	1		합계	24
					10
					14

7. 1. 4. 어번스 훈제오리

어번스 훈제오리 배합비						
원부재료명	투입량(kg)		구성비 (%)	단가 (원/kg)	금액 (원/kg)	원단위 (kg/MT)
	염지	소계				
오리육	100.000	100.00	96.94	9,500.00	9,209.30	1,130.28
ICE	10.000	10.00	-	300.00	-	-
스모크시즈닝-엔	0.500	0.50	3.00	500.00	15.00	34.98
치자적색소	0.500	0.04	0.04	1,500.00	0.54	0.42
정향추출액	0.500	0.50	0.01	1,500.00	0.15	0.12
커리시즈닝	0.500	0.50	0.01	1,500.00	0.15	0.12
총계	112.00	111.54	100.00		9,225.14	1,165.91
고형분비			100.00		9,225.14	
For.수율			100.00			
공정로스1	1.00					
가열수율95	0.85					

방내수율97	0.97						
공정불량3	3.00						
구중3	3.00						
계산수율				75.62			
목표수율				76		12,199	
원부재료비						12,199	

품명:어번스훈제오리(400g)

구분	품명	단가	투입량	금액(원)	비율(%)	함량(g)	비고
	최종비	12,199	5,400	65,874,713			
				65,874,713			
	원.부재료비계		-	65,874,713			비고
포장재료	내포장지	80	10,800	864,000			
	스티커	80	10,800	864,000			
	BOX	1,000	540	540,000			
	기타			20,000			
	계			2,288,000			
	포장재료비계			2,288,000			
	노무비			3,629,250	183,250 1,345,500 1,620,500 480,000	*남:183,250원 *남:149,500원 *여:115,750원 복리후생 : 20,000	
	고정경비			1,233,333	250,000 50,000 200,000 500,000 100,000 100,000 33,333	전기요금:5,000,000/20일 상하수비:1,000,000/20일 임대료 :4,000,000/20일 가스료 : 10,000,000 수선,소모품,관리비 운송비 : 2,000,000/20일 금융수수료	
	노무비,고정비계			4,862,583			
생산량	5,400	제조비 계		73,025,296	생산원가/kg@ 부가세(10%)/kg@ 이윤(10%)/kg@	13,523 14,876 16,363	
생산량	13,500	제조비 계		73,025,296	생산원가/EA@ 부가세(10%)/EA@ 이윤(10%)/EA@	5,409 5,950 6,545	

5,400							
훈제(2순환) : 5,400kg	300kg /1회 /2trolley/3smoke/2 시간/1일-3순환		훈제(4순환) :7,200kg		300kg /1회 /2trolley/3smoke/3시간/ 1일-4순환		
		남	여			남	여
관리	1	1		절단,내포장	11	1	10
해동.염지	3	2	1	외포장	2	1	1
막대걸이	4	2	2	배송	2	2	
훈연,방냉	1	1		합계	24	10	14

8. 천연색소 및 천연항균제 함유 육제품의 마케팅 전략 수립

8. 1. 대형 슈퍼체인점을 통한 홍보 및 판매 전략

8. 1. 1. B2B 제품의 개발을 통한 판매전략 수립

- ① 혼밥인구의 증가 : 제품의 소량화
- ② 외식문화의 증가 및 인스턴트 제품의 증가 : 제품의 편의성
- ③ 건강에 대한 인식 증가 : 합성 발색제 및 보존료 포함제품 기피
- ④ 웰빙제품 선호도 증가 : 천연소재 제품 선호도 증가

8. 1. 2. 전국 각 점포에서의 홍보를 통한 천연 발색제 및 항균제 함유 제품의 당위성 및 장점을 홍보

- ① 천연발색제 및 항균제 함유 육제품의 홍보와 판매를 위한 계약서

계약자 : (주)우진푸드

계약기관 : GS-리테일

사용매장 : 전국 GS-슈퍼 전체매장

사용범위 : 본사와 협의하여 기간을 정하여 홍보 및 제품의 판매가 가능

물품 공급 계약서

(슈퍼 특정매입)

관리번호	
파트너사명	(주)우진푸드
파트너사코드	
담당MD명	김종현
약정 체결일	2018.05.23
약정 만기일	2018.06.22

제 7 조 (손해 배상 등)

1. "회사"는 "파트너"의 매장철수, 이후 판매상품에 대한 고객의 교환, 환불요구 등 고객에 대한 사후관리를 위하여 "파트너"에게 ()만원의 보증보험에 가입토록 하거나, 또는 계약종료직전 2개월분 상품대금 중 ()% 또는 ()원을 공제하여 계약 종료 후 3개월까지 "회사"에게 무이자로 예치(이하 "하자보증금")하도록 한다. 가. "파트너"가 보증보험에 가입하는 경우에는 가입 일로부터 1개월 이내에 그 사본을 "회사"에게 제출하여야 한다.
2. "파트너"는 본 계약의 미이행, 일부이행, 상품의 하자 등으로 인한 "회사" 또는 "회사"의 고객이 입은 일체의 손해에 대해 배상하여야 한다.
3. "파트너"는 제 1항의 하자보증금의 예치기간이 만료하면 "회사"와 하자보증금의 집행 실적을 정산하여 잔액을 반환을 청구하고, "회사"는 "파트너"의 반환청구금액의 적정성을 확인 후 지급 한다. 단, 반환청구일 현재 하자 보증금의 전부 또는 그 금액의 적정성에 대하여 분쟁 중 이거나, 이권이 있는 경우 이에 대한 법원의 판결 또는 합의 시까지 무이자로 그 지급을 유예한다.

제 8 조 (가주소의 지정)

"파트너"는 본 계약의 이행 중 "회사"에게 지방간 권리와 의무에 관한 사항을 통보할 경우 통보지는 "회사"의 MD팀 소재지를 가주소로 지정한다. 단, 상기 가주소는 "파트너"에게 명시적 통보를 함으로써 변경할 수 있다.

상기와 같이 합의하고, 본 계약을 증명하기 위하여 계약서 2통을 작성하여 "회사"와 "파트너"가 각각 서명 날인 후 각각 1통씩 보관한다.

4. 청 부 :
1. 공급계약일반조건
 2. 공정거래의무에 대한 약정
 3. 상품마킹에 따른 손실보상 약정
 4. 불류대행비 지급에 관한 약정
 5. 상품 위생/품질에 관한 약정
 6. 정별 특약사항에 관한 약정
 7. 특약사항
 8. 관측사원 파견에 관한 약정
 9. 정도정명 실천 서약서

2017년 5월 23일

"회사" : 116-81-18745

(주)에스리베일 최연준

서울특별시 강남구 논현로 508

문 주 권 부 지 역 회

603-81-78548

(주)우진푸드 신남정

부산광역시 구 북신산로 382호 37 (송정동)

제 도 소 조 특 산 가 공 서 용 가 공

도 소 조 특 산 가 공 서 용 가 공

-2/19-

② 천연발색소재 및 향균제 함유 육제품 판매를 위한 예비판매



8. 2. B2B, B2C 판매를 현실화하기 위한 방법

- 1) 초, 중, 고등학교 급식을 통한 천연소재대체 육제품의 홍보 및 공급
- 2) 대학교 구내식당 및 병원의 환자식에 활용함
 - ex) 부산 동의대학교 기숙사 및 전체 구내식당 및 단체급식에 일부 천연소재 대체제품을 시범 테스트중

3) 제품화 공정

- (1) 1차제품화 : 천연발색소재 및 향균소재를 이용한 훈제 제품(훈제오리, 훈제삼겹, 훈제치킨 윙, 봉 등) 생산
- 2차제품화 : 천연발색제 및 향균소재를 이용한 햄반죽 생산을 통한 공급 — 햄치즈볼, 햄치즈봉 생산 공급가능((주)모두모아 계약)
- 3차제품화 : 천연발색제 및 향균소재를 이용한 신제품 개발 (롤치즈스틱-특허출원중)

- (2) 1차 판매방법 : 인터넷 쇼핑몰 판매(위메프, 카카오스토리 쇼핑몰 판매)
- 2차 판매방법 : GS-super(부산,경남, 경기 서울 지역)을 중심으로
매장별 홍보 및 대면판매
판매개시 시기 조율중(2018년 2월 혹 3월부터 판매개시 예정)

8. 3. 천연색소 및 항균제를 함유한 이용한 육제품의 홍보자료(농협 및 GS-super)



8. 4. 합성발색제 및 보존료 대체소재(천연색소, 항균제 등)를 이용한 육제품의 홍보(회사의 대외적 신뢰도를 부각)

- 1) 벤처기업 인증
- 2) 크린사업장
- 3) HACCP 인증 사업장

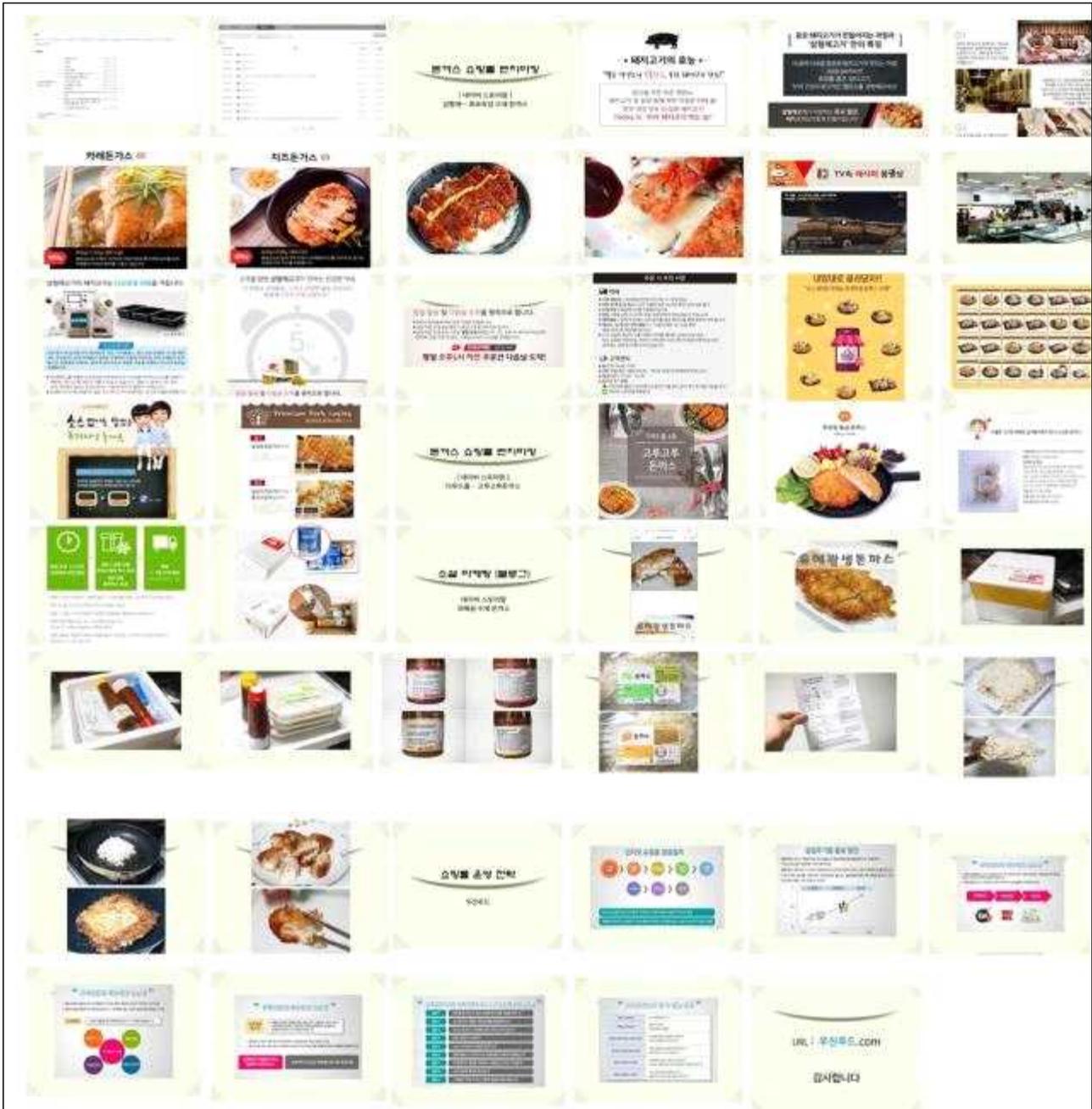
8. 5. B2B, B2C 판매업체 설립 등

- 1) 판매업소 : 부산 - 본사 자체적 물류 시스템 구축
 - : 대구 - 지사를 설립하여 물류 시스템 구축을 완성(2017.06.01~현재)
 - : 천안 - 기존의 대리점을 통한 물류시스템(대서푸드)
 - : 용인 - 수도권 서부 대리점을 통한 물류시스템
 - : 하남 - 수도권 동부 대리점을 통한 물류시스템
 - : 수원 - 수도권 남부 대리점을 통한 물류시스템
- 2) 판매제품 : 육가공 전체 제품을 판매하며,
천연소재 대체제품을 홍보

8. 6. B2C 제품의 판매

- 인터넷쇼핑몰을 통한 제품의 판매
- B2C 업체의 대부분이 문전배송위주로 판매
- 대규모 물류 시스템으로 냉장 및 냉동육제품으로 판매
ex : 햄류(훈제오리, 훈제치킨, 훈제삼겹, 햄, 소시지, 양념육)





9. 개발 천연 발색제, 색소 및 향균 소재의 산업화

9. 1. 천연색소 및 향균제의 대량 생산 방법 검증

9. 1. 1. 천연색소 : 치자적색소

생산업체가 여러업체 이고, 수입업체 또한 다수가 있음
 ---> 상대 견적 비교 후 사용

9. 1. 2. 천연 향균제 : 클로브추출액 - 자체 생산공장 추진중((주)바이오우진

1) 면적 : 50평 이상

2) 관련 기계 :

추출기(siphon), 감압농축기(vacuum evaporator), 필터기

3) 관련초자기 : siphon, round flask, 삼각 flask, 깔대기 등

4) 관련 설비 : Hood 설비,

9. 1. 3. 생산설비의 대형화로 대량생산 체비 갖출 예정

제 1협동 경남과학기술대학교

목표 : 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴 및 육제품 개발

2년차 세부목표: 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 함유 육제품 개발 및 유통품질 분석

1. 재료 및 방법

1. 1. 실험 방법

(1) 지방 및 수분 분리 비율

시료 10g을 철망에 담아 원심분리용 튜브에 넣어 70°C/30분 Water bath에서 가열 후 원심분리(10,000rpm)시킨 후 철망 밖으로 유출된 물로 가열감량을 측정하고, 수분을 날려 수분 감량과 지방감량을 환산하여 측정한다.

(2) 포장로스

(저장 후 포장재 중량 - 포장직후 포장재 중량)/포장직후 포장재 중량 × 100으로 표시하였다.

(3) pH

pH는 시료 3 g을 증류수 27 mL와 함께 혼합한 13,000 rpm (T25B, IKA Works Sdn. Bhd., Malaysia)에서 20초간 균질하고 pH 4, 7과 10 buffer solution으로 보정한 pH meter(Seven Easy pH, Mettler-Toledo AG, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

(4) 육색(CIE L*, a*, b*, W, c, h)

소시지의 PVDC 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 30분간 실온에서 방치한 다음 킴 와이프스(킴테크 김와이프스, 유한킴벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR-400, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회 반복하여 측정하였다. 백색도를 나타내는 W값은 $L^* - 3b^*$ 식을 이용하여 나타내었다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판($Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193$)을 이용하였다.

(5) 전단가 및 조직감

전단가(Shear force)는 Instron 3343(US/MX50, A&D Co., USA)을 이용하여 측정하였다. 각 시료를 $\varnothing 0.65 \times 2.00$ cm로 자른 후 knife형 plunger를 이용하여 절단하여 측정하였고, 이때 측정 조건은 load cell 10kg, adapter area 30 mm²이었다. 공시 시료의 조직감(Texture analysis)는 Instron 3343(US/MX50, A&D Co., USA)을 이용하여 측정하였으며, 시료를 각각

2.0(가로) × 2.0(세로) × 1.0(높이)cm로 정형한 다음 Plunger No. 3를 사용하여 시료의 결과 직각방향으로 절단하며 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 탄력성(springiness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다. 분석조건은 chart speed 120mm/min, maximum load 10kg, 측정 속도 60mm/min으로 설정하였다.

(6) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ l와 증류수 15mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90 $^{\circ}$ C의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531 nm에서 흡광도를 측정하였다.

TBARS = 흡광도 수치 × 5.88

(7) VBN

高坂(1975)의 방법을 이용하여 시료 10g에 증류수 90mL를 가하여 균질한 후 균질액을 여과지(Whatman No. 1)로 여과하여 여과액 1mL를 conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01 N 붕산용액 1 ml와 지시약(0.066% methyl red + 0.066% bromocresol green)을 3방울 가하였다. 뚜껑과의 접촉부위에 glycerine을 바르고 뚜껑을 닫은 후 50% K₂CO₃ 1 ml를 외실에 주입 후 즉시 밀폐시킨 후 용기를 수평으로 교반한 후 37 $^{\circ}$ C에서 120분간 배양하였다. 배양 후 0.02 N H₂SO₄ 로 내실의 붕산용액을 측정하였다.

(8) 잔존아질산이온 측정

시료 2g에 80 $^{\circ}$ C의 증류수 20mL를 첨가하여 잘 흔들어주고, 여기에 0.5N NaOH 2ml를 더한 뒤 잘 흔들어 준다. 12% 황산아연용액 2mL를 첨가하여 잘 혼합한 뒤, 80 $^{\circ}$ C Water bath에 20분간 30rpm에서 Shaking 후 가열하였다. 가열한 후 찬물에서 실온정도까지 식힌 다음, 초산암모늄완충액(Ammonium Acetate buffer) 4ml 첨가하고 잘 혼합 후 증류수를 첨가하여 40ml로 보정하고 잘 혼합한 후 10분간 방치 하여 여과지를 이용하여 플라스크에 모두 여과한 여과액을 시험용액으로 하였다. 펠콘 튜브에 시험용액 20mL를 넣어 설파닐아미드용액(Sulfanilamide) 1mL과 나프틸에틸렌디아민용액(N-1-Naphthylethyl enediamine dihydrochloride) 1mL, 증류수 3mL를 첨가하여 최종 25mL로 보정 후 2시간 방치하여 Spectrophotometer를 이용하여 540nm의 파장에서 흡광도를 측정하여 산출하였다.

(9) 총균수

시료 10g을 1% peptone water 90 ml 넣고 bag mixer로 균질시킨 다음 1 ml를 채취하여 준비된 9mL peptone water에 넣어 희석한 후 희석액을 미리 조제한 배지(Plate counter agar, Difco)에 평판배양하여 36 $^{\circ}$ C에서 1일 배양한 후 나타나는 colony의 수를 계수 하였으며, 유산균은 희석액을 MRS agar에 평판 배양하여 36 $^{\circ}$ C에서 3일 배양한 후 colony를 계수 하였다.

(10) 관능평가

육색, 향, 풍미, 조직감, 탄력성 및 전체적 기호도에 대한 평가는 훈련된 관능검사 요원으로 하여금 9점 척도법을 이용하여 주어진 시료에 따라 평가하게 하였다. 각 처리구별 소시지는 약 1cm 정도의 높이로 정형화하였으며, 각각의 시료를 세 자리 수의 코드와 함께 랜덤으로 10명의 관능검사 요원들에게 제공하였다. 각 관능요원은 주어진 항목에 따라 “1

점은 매우 싫다, 9점은 매우 좋다” 로 평가하거나 순위법으로 실시하였다.

(11) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(1996)의 통계분석 프로그램을 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다.

1. 2. 기본 배합비 제조원가

1. 2. 1. 원부재료비

원부재료명	구성비(%)	단가(원/kg)	금액(원/kg)	원단위(kg/MT)	금액(원/MT)
Ham	72.44	5,500	3,984.20	849.95	4,674,727.35
Fat	11.2	500	56.00	131.41	65,705.72
Ice	13.8	10	1.38	161.92	1,619.18
NaNO ₂	0.01	19,800	1.98	0.12	2,323.17
Phosphate	0.2	4,200	8.40	2.35	9,855.86
Sugar	0.5	1,790	8.95	5.87	10,501.18
MSG	0.05	13,700	6.85	0.59	8,037.22
Spices	0.4	7,000	28.00	4.69	32,852.86
NaCl	1.4	380	5.32	16.43	6,242.04
총계	100		4,101.08	1,173.32	4,811,864.58
공정로스 1%	1.00				
가열수율 95%	0.95				
방냉수율 97%	0.97				
공정불량 3%	3.00				
구증 3%	3.00				
계산수율	85.23				
원부재료비			4,812		4,811,865

1. 2. 2. 포장비

구분	원단위	단가	금액	원단위근거
Fibrous 유색(m)	1338	385	515	1000/200g*265mm*1.01
Clip(개)	10100	9	91	1000/200g*2개*1.01*1000
Sticker(장)	5050	10	51	1000/200g*1.01*1000
소 계			657	

1. 2. 3. 제조원가가

	구분	금액
변동비	원부재료비	4,812
	포장비	657
	유틸리티비	30
	소 계	5,498
고정비	인건비	220
	감가상각비	80

경비	190
소 계	490
제조원가(원/kg)	5,988

3. 이화학적 조건에 따른 천연 색소 추출 효과 검증

3. 1. 재료 준비 및 실험 방법

(1) 공시재료 준비

본 발명에 사용한 천연 색소 11종은 각각 구입하였고, 이러한 천연 색소의 추출 효과는 육가공 제품 제조 시 환경과 유사한 온도, pH, 염도, 용매 조건에서 검증하였다. 온도에 따른 천연 색소 추출 효과 검증 시 발색 분말 10g과 증류수 90mL을 혼합한 후 95°C, 80°C, 60°C, 비처리 조건에서 1시간 처리하였고, 3,000rpm에서 10분간 원심분리시킨 후 상층액을 시료로써 활용하였다. pH에 따른 천연 색소 추출 효과 검증 시에는 발색 분말 10 g과 증류수 90mL을 혼합한 후 pH 4, 7과 10 buffer solution으로 보정한 pH meter(Seven Easy pH, Mettler-Toledo AG, Switzerland)를 이용하여 pH 8, 7, 6, 비처리로 조정하였고, 3,000rpm에서 10분간 원심분리시킨 후 상층액을 시료로써 활용하였다. 염도에 따른 천연 색소 추출 효과 검증 시에는 발색 분말 10g과 증류수 90mL을 혼합한 후 염도계(TM-30D, Takemura Electric Works Ltd, Japan)로 1.4%, 비처리로 조정하였고, 3,000rpm에서 10분간 원심분리시킨 후 상층액을 시료로써 활용하였다. 용매에 따른 천연 색소 추출 효과 검증 시에는 발색 분말 10 g과 에탄올과 증류수의 비율(0:100, 20:80, 40:60, 60:40, 80:20, 100:0)을 달리한 용매 100 ml을 혼합한 후 암실에서 24시간 방치하고, 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시킨 후 상층액을 시료로써 활용하였다. 각각의 조건으로 추출한 색소 추출물은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR-400, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 2회 반복하여 측정하였다. 백색도를 나타내는 W값은 $L^* - 3b^*$ 식을 이용하여 나타내었다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판 ($Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193$)을 이용하였다.

3. 2. 온도에 따른 색소 추출 효과

표 1. 다양한 천연소재의 추출 온도에 따른 색 결과

Temperature (°C) ¹⁾	Materials ²⁾												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	SEM	
NT	34.72 ^c	26.21 ^{Cd}	38.39 ^c	36.79 ^c	65.91 ^{ABa}	59.23 ^{Ab}	36.15 ^{Ac}	39.08 ^{Ac}	41.12 ^c	21.70 ^{Bd}	22.97 ^{Bd}	2.81	
60	35.20 ^{cd}	28.48 ^{Bde}	47.54 ^b	29.52 ^{de}	65.09 ^{ABa}	40.25 ^{Bbc}	34.65 ^{Ac}	38.89 ^{Ac}	41.14 ^{bc}	24.14 ^{AB} _e	24.09 ^{AB} _e	2.44	
L*	80	35.86 ^c	29.45 ^{Be}	45.79 ^b	23.85 ^f	61.25 ^{Ba}	34.68 ^{Bcd}	30.92 ^{Ce}	33.65 ^{Bd}	34.27 ^{cd}	23.35 ^{Bf}	23.18 ^{Bf}	2.22
95	38.75 ^c	34.05 ^{Ad}	51.57 ^b	27.31 ^e	70.27 ^{Aa}	38.23 ^{Bc}	33.34 ^{Bd}	34.18 ^{Bd}	34.03 ^d	26.41 ^{Ae}	24.96 ^{Ae}	2.59	
SEM	0.80	1.09	2.30	2.19	1.36	3.67	0.75	0.97	1.56	0.61	0.31		
a*	NT	26.64 ^{Ac}	23.15 ^{Ac}	41.82 ^a	35.30 ^{Ab}	26.97 ^{Ac}	7.80 ^e	22.05 ^{Ac}	16.95 ^{Cd}	38.54 ^{Aab}	14.49 ^{Ad}	13.25 ^{Ad}	2.19
60	25.46 ^{Ab}	23.57 ^{Abc}	34.60 ^{ab}	11.93 ^{Bde}	26.92 ^{Ab}	8.48 ^{ef}	16.49 ^{Bcd}	24.60 ^{Ab}	40.80 ^{Aa}	1.55 ^{Cf}	2.08 ^{Cf}	2.69	

	80	26.62 ^{Ab}	19.84 ^{Bc}	38.23 ^a	11.30 ^{Be}	26.80 ^{Ab}	9.07 ^f	16.57 ^{Bd}	20.66 ^{Bc}	26.46 ^{Bb}	8.75 ^{Bf}	2.41 ^{Cg}	2.14
	95	20.34 ^{Bc}	13.76 ^{Ce}	38.46 ^a	6.16 ^{Cg}	14.48 ^{Bde}	7.69 ^f	13.08 ^{Ce}	15.48 ^{Dd}	27.48 ^{Bb}	0.81 ^{Ch}	4.92 ^{Bg}	2.18
	SEM	1.07	1.49	2.05	4.26	2.10	0.45	1.22	1.34	2.53	1.70	1.37	
b*	NT	24.64 ^c	8.17 ^{Def}	21.00 ^c	14.58 ^{Ad}	3.87 ^{Bef}	54.99 ^{Aa}	8.45 ^{Ae}	18.92 ^{Bcd}	35.58 ^{AB} b	3.14 ^{Aef}	2.00 ^{Af}	3.22
	60	22.32 ^b	9.95 ^{Ccd}	17.52 ^{bc}	3.50 ^{Dde}	7.55 ^{Bde}	16.21 ^{Bbc}	6.70 ^{Bde}	22.04 ^{Ab}	36.15 ^{Aa}	0.36 ^{Ce}	0.47 ^{Be}	2.29
	80	24.33 ^a	11.24 ^{Bd}	22.03 ^b	4.37 ^{Cf}	11.83 ^{Ad}	18.72 ^{Bc}	6.49 ^{Be}	18.04 ^{Bc}	21.72 ^{Bb}	1.53 ^{Bg}	0.18 ^{Cg}	1.80
	95	13.79 ^c	13.98 ^{Ac}	19.58 ^{ab}	5.67 ^{Bd}	5.58 ^{Bd}	17.98 ^{Bbc}	6.42 ^{Bd}	14.27 ^{Cc}	23.73 ^{ABa}	-0.12 ^{Ce}	0.18 ^{Ce}	1.67
	SEM	2.00	0.80	1.60	1.67	1.18	6.16	0.32	1.06	2.82	0.39	0.23	
W	NT	-39.21 ^g	1.70 ^{Accd}	-24.60 ^f	-6.95 ^{Bd} e	54.30 ^{Aa}	-105.7 4Bi	10.82 ^{Bbc}	-17.6 ^{Be} f	-65.63 Bh	12.27 ^{Dbc}	16.97 ^{Cb}	8.54
	60	-31.76 ^e	-1.36 ^{AB} bcd	-5.02 ^{bc} de	19.02 ^{Aab} c	42.44 ^{ABa}	-8.38 ^{Ac} de	14.55 ^{Aab} c	-27.23 Cde	-67.32 Bf	23.06 ^{Bab}	22.69 ^{Bab}	6.40
	80	-37.14 ^g	-4.28 ^{BC} d	-20.31 ^e	10.74 ^{Ac}	25.78 ^{Ba}	-21.47 Ae	11.45 ^{Bc}	-20.47 Be	-30.90 Af	18.77 ^{Cb}	22.64 ^{Bab}	4.60
	95	-2.62 ^{cd}	-7.89 ^{Cd}	-7.16 ^d	10.30 ^{Abc}	53.53 ^{Aa}	-15.70 Ad	14.08 ^{Ab}	-8.62 ^{Ad}	-37.17 ABe	26.77 ^{Ab}	24.42 ^{Ab}	4.98
	SEM	6.74	1.39	5.87	3.73	4.67	15.09	0.63	2.54	6.94	1.69	0.87	
c	NT	36.29 ^c	24.55 ^{Ad}	46.80 ^b	38.19 ^{Ac}	27.26 ^{Ad}	55.58 ^{Aa}	23.61 ^{Ad}	25.41 ^{Cd}	52.51 ^{Aab}	14.65 ^{Ae}	13.40 ^{Ae}	3.00
	60	33.87 ^{bc}	25.59 ^{Accd}	38.88 ^b	12.44 ^{Be}	27.97 ^{Accd}	18.30 ^{Bde}	17.80 ^{Bde}	33.03 ^{Abc}	54.53 ^{Aa}	1.60 ^{Bf}	2.13 ^{Cf}	3.37
	80	36.07 ^b	22.81 ^{Bde} f	44.12 ^a	12.16 ^{Bh}	29.29 ^{Abc} d	20.80 ^{Bef} g	17.80 ^{Bfg} h	27.43 ^{Bcd} e	34.23 ^{Bbc}	13.92 ^{Agh}	2.41 ^{Ci}	2.54
	95	21.41 ^c	19.62 ^{Ccd}	43.16 ^a	8.38 ^{Ccd}	15.52 ^{Bcd}	19.55 ^{Bcd}	14.57 ^{Cd}	21.05 ^{Dc}	36.31 ^{Bb}	0.82 ^{Bf}	4.92 ^{Bef}	2.59
	SEM	2.73	0.87	2.51	4.50	2.17	5.94	1.24	1.64	3.74	2.25	1.38	
h	NT	42.78 ^c	19.44 ^{De}	26.56 ^d	22.45 ^{Be}	8.10 ^{Cg}	81.89 ^{Aa}	20.97 ^{Be}	48.15 ^{Ab}	42.40 ^c	13.93 ^{Bf}	8.58 ^{Bg}	4.32
	60	41.13 ^b	22.88 ^{Cc}	25.76 ^c	16.35 ^{Cd}	15.52 ^{Bd}	62.14 ^{Ba}	22.13 ^{Bc}	41.84 ^{Bb}	41.46 ^b	13.63 ^{Bd}	13.14 ^{Ad}	3.16
	80	42.43 ^b	29.53 ^{Bc}	29.94 ^c	21.10 ^{Bd}	23.80 ^{Ad}	64.06 ^{Ba}	21.39 ^{Bd}	41.15 ^{Bb}	39.38 ^b	7.22 ^{Be}	4.47 ^{Ce}	3.53
	95	39.23 ^d	45.45 ^{Ac}	26.98 ^e	42.62 ^{Accd}	21.06 ^{Af}	66.82 ^{Bb}	26.14 ^{Ae}	42.67 ^{Bcd}	40.85 ^d	346.68 ^A a	2.10 ^{Cg}	21.85
	SEM	0.81	3.78	0.98	3.82	2.31	3.00	0.80	1.06	0.71	43.76	1.33	

^{A-B}Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Temperature: NT (Room temperature), 60, 80, 90°C.

²⁾Materials : Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

천연색소별 추출온도에 따른 색소 추출 효과는 표 1에 나타내었다. 명도는 재료 간에 석류>복분자>오미자>토마토, 파프리카 =고춧가루=크렌베리>백년초, 레드비트>M치자적색, A치자적색 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 NT, 60, 95>80°C 순으로 낮게 나타났다. 적색도는 재료 간에 복분자>파프리카>고춧가루, 석류>백년초, 토마토>레드비트, 크렌베리>오미자=A치자적색=M치자적색 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 NT>60, 80>95°C 순으로 낮게 나타나 온도가 높을수록 낮게 나타났다. 그러나 각 재료별로 토마토(60>80>NT>95°C)는 60°C가 가장 높은 것을 제외하고는 파프리카 (NT, 60>80, 95), 백년초(NT, 60>80>95), 레드비트(NT>60, 80>95), 크렌베리(NT>60, 80>95), A치자적색(NT>80>60, 95), M치자적색(NT>95>60, 80°C), 고춧가루, 석류는 나머지 세 온도보다 95°C 낮게 나타나 거의 대부분의 재료들은 NT가 가장 높고 95°C가 가장 낮게 나타났으며, 복분자, 오미자는 온도 간에 유의적인 차이를 보이지 않았

다. 황색도는 재료 간에 오미자, 파프리카>고춧가루≥복분자≥토마토>백년초>레드비트, 석류, 크렌베리>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 NT>60, 80>95℃ 순으로 낮게 나타났다. 백색도는 재료 간에 석류>M치자적색=A치자적색=크렌베리=레드비트>백년초>복분자, 토마토>고춧가루>오미자>파프리카 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 95>60, 80℃>NT 순으로 낮게 나타났다. 채도는 재료 간에 복분자, 파프리카>고춧가루=오미자=토마토, 석류=백년초>레드비트, 크렌베리>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 NT>60, 80>95℃ 순으로 낮게 나타났다. 색상은 재료 간에 A치자적색>오미자>토마토>고춧가루, 파프리카>백년초=복분자=레드비트>크렌베리>석류>M치자적색 순으로 낮았으며, 추출온도 간에는 95>NT>60, 80℃ 순으로 낮게 나타났다.

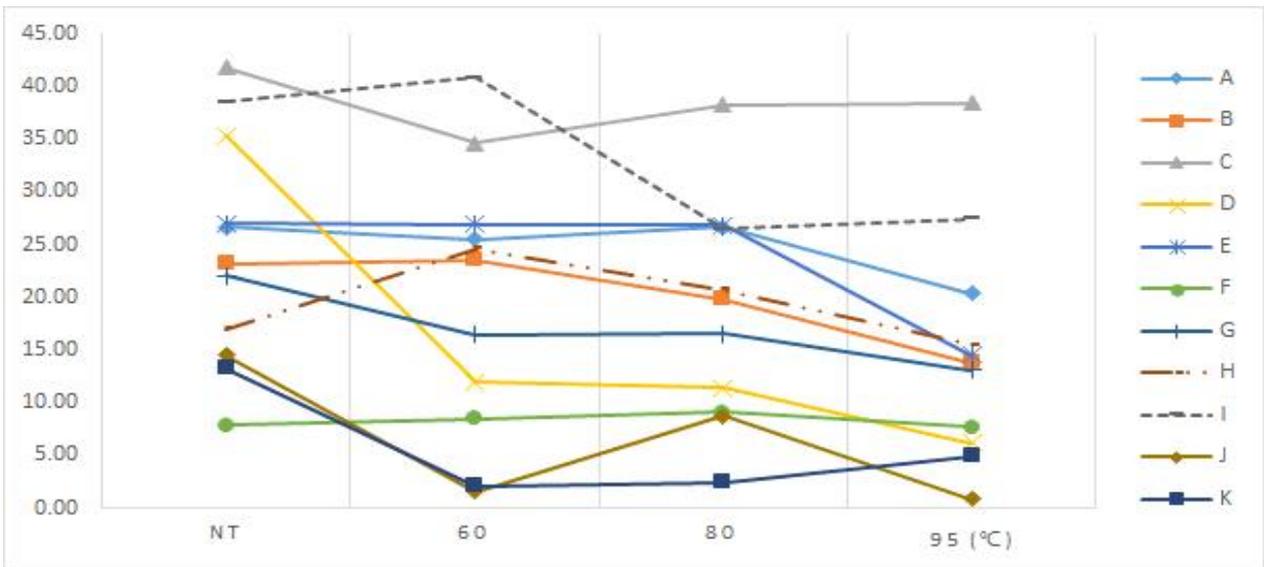


그림 1. 다양한 천연소재의 추출온도에 따른 적색도 결과. Materials : Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

< 요약 >

11가지 재료 및 추출온도에 따른 육색면에서 적색도는 재료 간에 복분자>파프리카>고춧가루, 석류>백년초, 토마토>레드비트, 크렌베리>오미자=A치자적색=M치자적색 순이었으나 황색도가 오미자, 파프리카>고춧가루≥복분자≥토마토>백년초>레드비트, 석류, 크렌베리>A치자적색, M치자적색 순이기 때문에 육제품에 최종 착색을 고려 시 백색도는 높고 적색도, 명도, 채도 및 색상은 낮지만 특히 황색도가 낮은 M치자적색의 NT 추출온도가 가장 적절한 결과였다.

3. 3. pH에 따른 색소 추출 효과

표 2. 다양한 천연소재의 추출 pH에 따른 색 결과

pH ¹⁾	Materials ²⁾												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	SEM	
L*	Non	32.62 ^{Bcd}	26.20 ^{Bef}	36.24 ^{bc}	34.93 ^{Abc}	73.39 ^{Aa}	29.50 ^{Cde}	27.06 ^{Cef}	38.41 ^{Bb}	35.56 ^{bc}	17.48 ^{Cg}	23.97 ^{Af}	2.87
	6	42.18 ^{Ab}	26.46 ^{Bef}	33.47 ^{cd}	23.38 ^{Cf}	60.47 ^{Ba}	30.72 ^{BCc} de	30.38 ^{Bde}	30.89 ^{Ccd} e	37.09 ^{bc}	23.68 ^{Af}	23.73 ^{ABf}	2.18
	7	36.51 ^{ABc} d	30.78 ^{Ade}	33.56 ^{cde}	27.96 ^{Bef}	53.62 ^{Ba}	35.24 ^{Bcd}	31.43 ^{Bde}	43.17 ^{Ab}	38.53 ^{bc}	24.10 ^{Af}	23.69 ^{ABf}	1.82
	8	34.72 ^{ABc}	26.21 ^{Bd}	38.39 ^c	36.79 ^{Ac}	65.91 ^{ABa}	59.23 ^{Ab}	36.15 ^{Ac}	39.08 ^{Bc}	41.12 ^c	21.70 ^{Bd}	22.97 ^{Bd}	2.81
	SEM	1.56	0.84	2.00	2.06	2.98	4.59	1.24	1.71	1.11	0.82	0.16	
a*	Non	23.94 ^{Ab}	23.28 ^{Ab}	15.75 ^{Ccd}	17.91 ^{Bc}	0.56 ^{Ce}	4.71 ^e	11.92 ^{Bd}	17.94 ^c	33.10 ^a	1.34 ^{Be}	0.41 ^{Ce}	2.23
	6	17.81 ^{Bc}	22.87 ^{ABb}	15.95 ^{Cc}	10.11 ^{Cd}	10.28 ^{Bd}	5.62 ^e	11.16 ^{Bd}	15.90 ^c	32.73 ^a	0.47 ^{Cf}	0.67 ^{Cf}	1.96
	7	23.88 ^{Ab}	19.65 ^{Bc}	25.62 ^{Bb}	11.88 ^{Cd}	12.97 ^{Bd}	6.67 ^e	7.70 ^{Be}	17.69 ^c	31.85 ^a	1.77 ^{Bf}	1.34 ^{Bf}	2.06
	8	26.64 ^{Ac}	23.15 ^{ABc}	41.82 ^{Aa}	35.30 ^{Ab}	26.97 ^{Ac}	7.80 ^e	22.05 ^{Ac}	16.95 ^d	38.54 ^{ab}	14.49 ^{Ad}	13.25 ^{Ad}	2.19
	SEM	1.34	0.66	4.09	3.78	3.59	0.62	2.07	0.53	1.34	1.75	1.63	
b*	Non	21.72 ^{Bb}	8.81 ^{cd}	1.59 ^{Ggh}	5.35 ^{Bef}	8.38 ^{Ade}	11.77 ^{Cc}	3.96 ^{Bfg}	19.52 ^{Ab}	27.36 ^a	0.70 ^{Bgh}	0.36 ^{Bh}	1.85
	6	22.07 ^{Bb}	8.61 ^d	8.07 ^{Bd}	2.86 ^{Cf}	3.23 ^{Bf}	14.87 ^{BCc}	4.62 ^{Be}	14.20 ^{Bc}	30.18 ^a	0.50 ^{Bg}	0.30 ^{Cg}	1.90
	7	21.41 ^{Bb}	7.72 ^e	11.53 ^{Bd}	3.21 ^{Cf}	7.34 ^{Ae}	16.30 ^{Bc}	1.40 ^{Cg}	21.25 ^{Ab}	25.32 ^a	-0.15 ^{Cg}	0.32 ^{Cg}	1.87
	8	24.64 ^{Ac}	8.17 ^{ef}	21.00 ^{Ac}	14.58 ^{Ad}	3.87 ^{Bef}	54.99 ^{Aa}	8.45 ^{Ae}	18.92 ^{Ac}	35.58 ^b	3.14 ^{Aef}	2.00 ^{Af}	3.22
	SEM	0.49	0.22	2.71	1.80	0.87	6.69	0.96	1.04	1.98	0.38	0.22	
W	Non	-32.55 ^B cf	-0.22 ^{Bd}	31.48 ^{Ab}	18.88 ^{Ac}	48.26 ^{ABa}	-5.82 ^{Ad}	15.18 ^{Bc}	-20.14 ^e	-46.53 ^g	15.37 ^{Bc}	22.90 ^{Abc}	5.54
	6	-24.04 ^{Ag}	0.65 ^{Be}	9.28 ^{Bd}	14.81 ^{Ac}	50.80 ^{ABa}	-13.88 ^{Bf}	16.52 ^{Bbc}	-11.70 ^f	-53.46 ^h	22.19 ^{Ab}	22.84 ^{Ab}	5.46
	7	-27.73 ^A Bg	7.62 ^{Ad}	-1.02 ^{Be}	18.35 ^{Ac}	31.62 ^{Ba}	-13.66 ^{Bf}	27.23 ^{Aab}	-20.59 ^{fg}	-37.44 ^h	24.56 ^{Aab} c	22.74 ^{Abc}	4.83
	8	-39.21 ^{Cg}	1.70 ^{Bcd}	-24.60 ^{Cf}	-6.95 ^{Bde}	54.30 ^{Aa}	-105.74 ^{Ci}	10.82 ^{Cbc}	-17.68 ^{ef}	-65.63 ^h	12.27 ^{Cbc}	16.97 ^{Bb}	8.54
	SEM	2.24	1.23	7.77	4.07	3.81	15.55	2.29	1.71	5.06	1.54	0.77	
c	Non	32.32 ^{Bb}	24.89 ^c	15.83 ^{Cde}	18.70 ^{Bd}	8.40 ^{Cf}	12.70 ^{Cef}	12.56 ^{Bef}	26.51 ^{ABc}	42.94 ^a	1.51 ^{Bg}	0.54 ^{Cg}	2.68
	6	28.46 ^{Cb}	24.43 ^c	17.88 ^{Ce}	10.51 ^{Cf}	10.77 ^{BCf}	15.90 ^{BCf}	12.08 ^{BCf}	21.32 ^{Bd}	44.52 ^a	0.72 ^{Bg}	0.73 ^{Cg}	2.59
	7	32.07 ^{Bb}	17.84 ^d	28.10 ^{Bc}	12.30 ^{Ce}	14.90 ^{Bde}	17.61 ^{Bd}	7.84 ^{Cf}	27.66 ^{Ac}	40.69 ^a	1.78 ^{Bg}	1.38 ^{Bg}	2.60
	8	36.29 ^{Ac}	24.55 ^d	46.80 ^{Ab}	38.19 ^{Ac}	27.26 ^{Ad}	55.58 ^{Aa}	23.61 ^{Ad}	25.41 ^{ABd}	52.51 ^{ab}	14.65 ^{Ae}	13.40 ^{Ae}	3.00
	SEM	1.09	1.30	4.73	4.17	2.79	6.62	2.25	1.04	2.29	1.79	1.64	
h	Non	42.22 ^d	20.71 ^f	5.70 ^{Bg}	16.64 ^{Bf}	86.23 ^{Aa}	68.47 ^{Bb}	18.76 ^{Af}	47.43 ^{Ac}	39.52 ^d	27.56 ^{Ce}	40.65 ^{Ad}	4.56
	6	51.40 ^{ab}	20.62 ^d	26.85 ^{Ac}	15.80 ^{BCd}	17.23 ^{Cd}	69.43 ^{Ba}	22.49 ^{Ad}	41.82 ^{Bbc}	42.68 ^{bc}	51.87 ^{Bab}	24.18 ^{Bcd}	3.69
	7	41.88 ^d	12.92 ^f	24.21 ^{Ae}	15.03 ^{Cf}	29.48 ^{Be}	67.78 ^{Bb}	10.39 ^{Bf}	50.28 ^{Ac}	38.46 ^d	355.13 ^{Aa}	13.48 ^{Cf}	22.73
	8	42.78 ^c	19.44 ^e	26.56 ^{Ad}	22.45 ^{Ae}	8.10 ^{Dg}	81.89 ^{Aa}	20.97 ^{Ae}	48.15 ^{Ab}	42.40 ^c	13.93 ^{Cf}	8.58 ^{Cg}	4.32
	SEM												

SEM 1.77 1.94 3.35 1.11 11.49 2.34 1.92 1.25 0.85 42.58 3.78

^{A-B}Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹pH: Non, 6, 7, 8.

²Materials: Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

천연색소별 pH에 따른 색소 추출 효과는 표 2에 나타내었다. 명도는 재료 간에 석류>오미자 ≥ 고춧가루, 토마토, 파프리카 ≥ 복분자>크렌베리, 레드비트>백년초>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 8>Non, 6, 7 순으로 낮게 나타났다. 적색도는 재료 간에 파프리카>복분자>고춧가루, 백년초>레드비트, 토마토>석류, 크렌베리>오미자 ≥ A치자적색 ≥ M치자적색 순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 8>7 ≥ Non ≥ 6 순으로 낮게 나타났다. 재료별로 고춧가루(N, 7, 8>6)와 백년초(N ≥ 6, 8 ≥ 7)를 제외하고 복분자(8>7>N, 6), 레드비트(8>N>6, 7), 석류(8>6, 7>N), 크렌베리(8>N, 6, 7), A치자적색(8>N, 7>6), M치자적색(8>7>N, 6)는 pH 8이 가장 높게 나타났으며, 오미자, 토마토, 파프리카는 pH 추출조건 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 황색도는 재료 간에 파프리카>오미자>고춧가루>토마토>복분자>백년초>레드비트=석류=크렌베리>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 8>Non, 6, 7 순으로 낮게 나타났다. 백색도는 재료 간에 석류>A치자적색, 크렌베리, M치자적색>레드비트>백년초, 복분자>토마토>고춧가루, 오미자>파프리카순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 Non, 6, 7>8 순으로 낮게 나타났다. 채도는 재료 간에 파프리카>고춧가루>복분자, 오미자=토마토=백년초>레드비트>석류, 크렌베리>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 8>Non, 6, 7 순으로 낮게 나타났다. 색상은 재료 간에 A치자적색>오미자>토마토=고춧가루=파프리카>석류>백년초, 복분자, 레드비트, 크렌베리, M치자적색 순으로 낮았으며, pH 추출조건 간에는 7>Non, 6>8 순으로 낮게 나타났다.

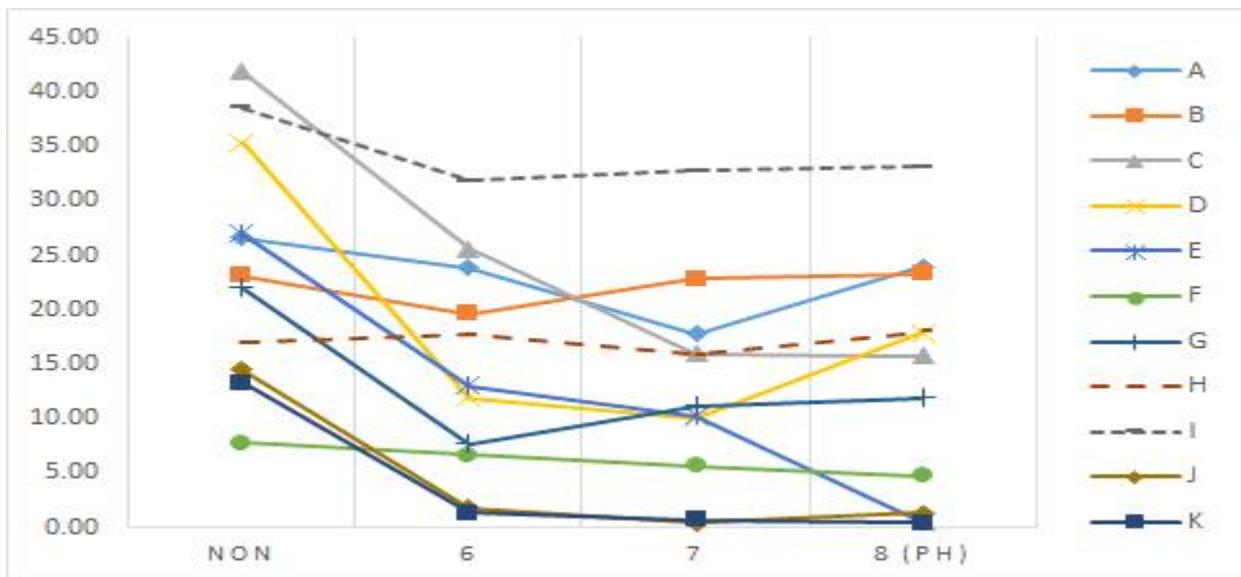


그림 2. 다양한 천연소재의 추출 pH에 따른 적색도 결과. Materials : Red pepper powder, 고춧가루

(A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

< 요약 >

- 11가지 재료 및 추출 pH에 따른 육색면에서 적색도는 파프리카>복분자>고춧가루, 백년초>레드비트, 토마토>석류, 크렌베리>오미자 ≥ A치자적색 ≥ M치자적색 순이었으나 황색도가 파프리카>오미자>고춧가루>토마토>복분자>백년초>레드비트=석류=크렌베리>A치자적색, M치자적색 순이기 때문에 육제품에 최종 착색을 고려 시 명도, 적색도, 채도 및 색상은 낮지만 특히 황색도가 낮은 M치자적색의 pH 8 추출조건이 가장 적절한 결과였다.

3. 3. 염도에 따른 색소 추출 효과

표 3. 다양한 천연소재의 추출 소금농도에 따른 색 결과

	Salinity (%) ¹⁾	Materials ²⁾											SEM
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
L*	Non	34.72 ^c	26.21 ^d	38.39 ^c	36.79 ^c	65.91 ^a	59.23 ^{Ab}	36.15 ^c	39.08 ^c	41.12 ^c	21.70 ^{Bd}	22.97 ^d	2.81
	1.4	35.20 ^{cd}	28.48 ^{de}	47.54 ^b	29.52 ^{de}	65.09 ^a	40.25 ^{Bbc}	34.65 ^{cd}	38.89 ^c	41.14 ^{bc}	24.10 ^{Ae}	23.69 ^e	2.45
	SEM	0.17	0.71	3.99	3.43	1.32	5.68	0.53	0.27	1.71	0.64	0.29	
a*	Non	26.64 ^c	23.15 ^c	41.82 ^a	35.30 ^{Ab}	26.97 ^c	7.80 ^e	22.05 ^{Ac}	16.95 ^{Bd}	38.54 ^{ab}	14.49 ^{Ad}	13.25 ^{Ad}	2.19
	1.4	25.46 ^b	23.57 ^{bc}	34.60 ^a	11.93 ^{Bde}	26.92 ^b	8.48 ^{ef}	16.49 ^{Bcd}	24.60 ^{Ab}	40.80 ^a	1.77 ^{Bf}	1.34 ^{Bf}	2.71
	SEM	0.92	0.26	4.35	6.75	1.06	0.87	1.61	2.21	1.58	2.85	2.66	
b*	Non	24.64 ^c	8.17 ^{Bef}	21.00 ^c	14.58 ^{Ad}	3.87 ^{ef}	54.99 ^{Aa}	8.45 ^{Ae}	18.92 ^{Bcd}	35.58 ^b	3.14 ^{Aef}	2.00 ^{Af}	3.22
	1.4	22.32 ^b	9.95 ^{AcD}	17.52 ^{bc}	3.50 ^{Bde}	7.55 ^{de}	16.21 ^{Bbc}	6.70 ^{Bde}	22.04 ^{Ab}	36.15 ^a	-0.15 ^{Be}	0.32 ^{Be}	2.31
	SEM	1.31	0.53	3.28	3.20	1.28	11.27	0.52	0.94	2.81	0.75	0.38	
W	Non	-39.21 ^g	1.70 ^{bc}	-24.60 ^f	-6.95 ^{Bde}	54.30 ^a	-105.74 ^{Bi}	10.82 ^{Bbc}	-17.68 ^{Aef}	-65.63 ^h	12.27 ^{Bbc}	16.97 ^{Bb}	8.54
	1.4	-31.76 ^f	-1.36 ^{bcd}	-5.02 ^{cde}	19.02 ^{Aab}	42.44 ^a	-8.38 ^{Ade}	14.55 ^{Aab}	-27.23 ^{Bef}	-67.32 ^g	24.56 ^{Aab}	22.74 ^{Aab}	6.43
	SEM	4.06	1.08	11.99	7.85	4.84	28.47	1.08	2.83	6.73	2.83	1.31	
c	Non	36.29 ^c	24.55 ^d	46.80 ^b	38.19 ^{Ac}	27.26 ^d	55.58 ^{Aa}	23.61 ^{Ad}	25.41 ^{Bd}	52.51 ^{ab}	14.65 ^{Ae}	13.40 ^{Ae}	3.00
	1.4	33.87 ^{bc}	25.59 ^{cd}	38.88 ^b	12.44 ^{Be}	27.97 ^{cd}	18.30 ^{Bde}	17.80 ^{Bde}	33.03 ^{Abc}	54.53 ^a	1.78 ^{Bf}	1.38 ^{Bf}	3.39

	SEM	1.55	0.39	5.32	7.44	1.21	10.84	1.68	2.21	3.01	3.00	2.69	
	Non	42.78 ^c	19.44 ^{Be}	26.56 ^d	22.45 ^e	8.10 ^g	81.89 ^{Aa}	20.97 ^e	48.15 ^{Ab}	42.40 ^c	13.93 ^{Bf}	8.58 ^{Bg}	4.32
h	1.4	41.13 ^c	22.88 ^{Ad}	25.76 ^d	16.35 ^e	15.52 ^e	62.14 ^{Bb}	22.13 ^d	41.84 ^{Bc}	41.46 ^c	355.13 ^A _a	13.48 ^{Ae}	22.65
	SEM	0.69	0.99	1.69	1.85	2.33	5.80	0.51	1.85	1.24	76.30	1.24	

^{A-B}Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹Salinity: Non (Non treated); 1.4%.

²Materials: Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

천연색소별 염도에 따른 색소 추출 효과는 표 2-3에 나타내었다. 명도는 재료 간에 석류>오미자>복분자, 파프리카=토마토=고춧가루, 크렌베리=레드비트>백년초, M치자적색, A치자적색 순으로 낮았으며, 염도 추출조건 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 적색도는 재료 간에 복분자, 파프리카>고춧가루, 석류=백년초, 레드비트=크렌베리, 토마토>오미자, A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 염도 추출조건 간에는 무침가구가 1.4% 침가구보다 높게 나타났다. 재료별로는 레드비트, 크렌베리, A치자적색, M치자적색은 무침가구가 1.4% 침가구보다 높게 나타났으나, 토마토는 1.4% 침가구가 무침가구보다 높게 나타났으며, 고춧가루, 백년초, 복분자, 석류, 오미자, 파프리카는 염도 추출조건 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 황색도는 재료 간에 유의적 차이가 없었으며, 염도 추출조건 간에는 무침가구가 1.4% 침가구보다 높게 나타났다. 백색도는 재료 간에 석류>A치자적색, M치자적색=레드비트, 크렌베리=백년초>복분자=토마토=고춧가루>오미자, 파프리카 순으로 낮았으며, 염도 추출조건 간에는 1.4% 침가구가 무침가구보다 높게 나타났다. 채도는 재료 간에 파프리카>복분자>고춧가루, 오미자=토마토=석류=백년초, 레드비트=크렌베리>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 염도 추출조건 간에는 무침가구가 1.4% 침가구보다 높게 나타났다. 색상은 재료 간에 A치자적색>오미자>토마토>고춧가루, 파프리카>복분자>백년초, 레드비트, 크렌베리>석류, M치자적색 순으로 낮았으며, 염도 추출조건 간에는 1.4% 침가구가 무침가구보다 높게 나타났다.

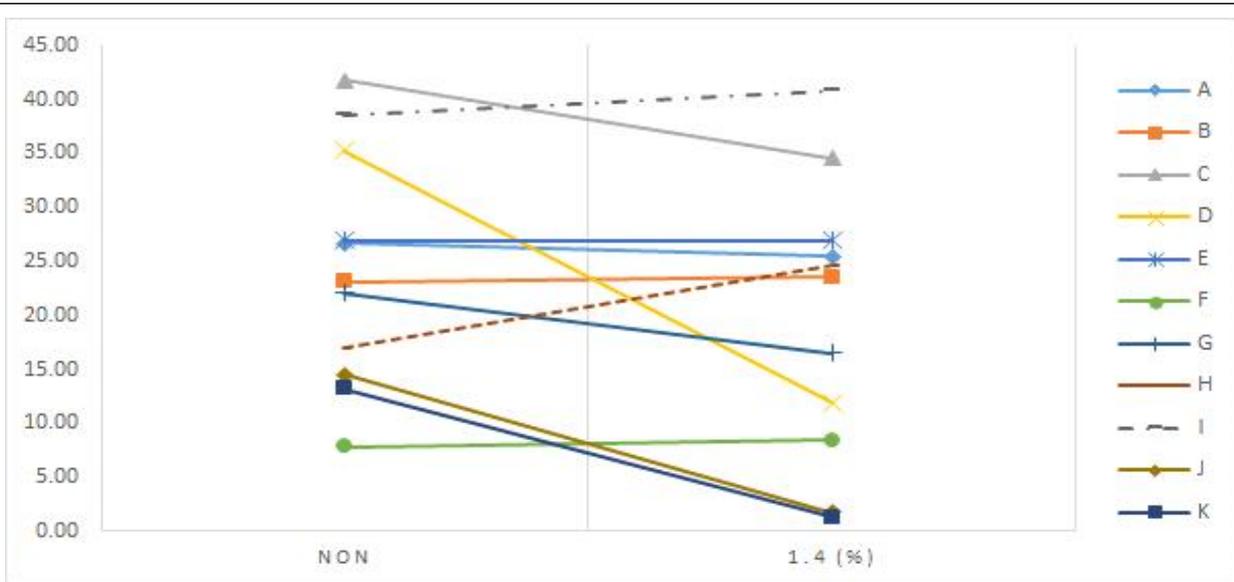


그림 3. 다양한 천연소재의 추출 소금농도에 따른 적색도 결과. Materials : Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

< 요약 >

11가지 재료 및 추출 염도에 따른 육색면에서 적색도는 복분자, 파프리카>고춧가루, 석류=백년초, 레드비트=크렌베리, 토마토>오미자, A치자적색, M치자적색 순이었으나 황색도가 파프리카, 오미자>고춧가루, 복분자, 토마토>백년초, 크렌베리, 레드비트, 석류>A치자적색, M치자적색 순이기 때문에 육제품에 최종 착색을 고려 시 백색도는 높고, 명도, 적색도, 채도 및 색상은 낮지만 특히 황색도가 낮은 M치자적색의 염 무침가 추출조건이 가장 적절한 결과였다.

3. 4. 용매 추출조건에 따른 색소 추출 효과

표 4. 다양한 천연소재의 추출 용매 비율에 따른 색 결과

Treatments ¹⁾	Materials ²⁾						
	A	B	C	D	E	F	SEM
T1	33.01 ^{Bb}	68.76 ^{ABa}	39.66 ^{Cb}	69.91 ^{Ba}	19.16 ^{Dc}	20.83 ^{Dc}	5.13
T2	36.52 ^{Bc}	77.14 ^{Aa}	30.39 ^{Dd}	69.63 ^{Bb}	18.41 ^{De}	20.45 ^{De}	5.61
T3	33.94 ^{Bc}	57.99 ^{Cdb}	36.79 ^{Cdc}	74.41 ^{ABa}	17.95 ^{Dd}	20.20 ^{Dd}	4.93
T4	36.15 ^{Bbc}	69.21 ^{ABa}	38.26 ^{Cdb}	73.80 ^{ABa}	23.34 ^{Cd}	31.18 ^{Cc}	4.68
T5	44.40 ^{Ad}	66.69 ^{Bcb}	61.12 ^{Bc}	78.17 ^{Aa}	71.56 ^{Bb}	47.77 ^{Bd}	3.01

	T6	48.72 ^{Ac}	55.48 ^{Db}	84.24 ^{Aa}	78.85 ^{Aa}	77.41 ^{Aa}	77.68 ^{Aa}	3.30
	SEM	1.58	2.05	4.60	1.15	6.30	5.08	
a*	T1	28.28 ^b	3.14 ^{Cc}	51.61 ^{Aa}	-1.40 ^{Bc}	1.36 ^{DEc}	0.74 ^{Cc}	4.79
	T2	31.05 ^b	-0.71 ^{Cc}	40.40 ^{Ba}	0.85 ^{Ac}	1.90 ^{Cc}	1.34 ^{Cc}	4.07
	T3	31.33 ^b	16.46 ^{Bc}	52.50 ^{Aa}	-1.81 ^{BCd}	1.65 ^{CDd}	1.35 ^{Cd}	4.78
	T4	31.74 ^b	5.23 ^{Cc}	49.73 ^{Aa}	-3.45 ^{Cd}	27.09 ^{Ab}	27.53 ^{Ab}	4.32
	T5	36.09 ^a	17.42 ^{Bb}	33.50 ^{Ba}	-5.85 ^{Dd}	10.72 ^{Bc}	9.99 ^{Bc}	3.53
	T6	36.75 ^a	41.47 ^{Aa}	-0.72 ^{Cb}	-6.06 ^{Db}	0.88 ^{Eb}	0.92 ^{Cb}	4.74
	SEM	1.23	3.47	4.59	0.63	2.30	2.37	
b*	T1	23.80 ^{Cc}	36.43 ^{Cab}	25.59 ^{Bbc}	38.50 ^a	0.19 ^{Cd}	0.27 ^{Ad}	3.97
	T2	26.97 ^{BCbc}	30.38 ^{Cb}	19.30 ^{Bc}	44.90 ^a	0.14 ^{Cd}	0.31 ^{Ad}	4.03
	T3	23.77 ^{Cc}	55.76 ^{Ba}	28.80 ^{Bc}	38.92 ^b	0.18 ^{Cd}	0.36 ^{Ad}	4.92
	T4	26.30 ^{BCc}	57.45 ^{Ba}	27.75 ^{Bc}	46.05 ^b	9.75 ^{Bd}	-2.77 ^{Be}	5.01
	T5	38.83 ^{Ab}	75.11 ^{Aa}	40.92 ^{Ab}	52.69 ^b	10.62 ^{Ac}	-7.89 ^{Dd}	6.82
	T6	33.24 ^{ABb}	53.84 ^{Ba}	2.97 ^{Cc}	40.07 ^b	-2.43 ^{Dc}	-3.52 ^{Cc}	5.63
	SEM	1.63	3.93	3.01	2.43	1.24	0.73	
W	T1	-38.38 ^{Ab}	-40.52 ^{Ab}	-37.11 ^{Bb}	-45.59 ^b	18.58 ^{Ca}	20.03 ^{Da}	8.41
	T2	-44.40 ^{Abc}	-14.00 ^{Ab}	-27.50 ^{Bb}	-65.08 ^c	17.99 ^{Ca}	19.53 ^{Da}	8.20
	T3	-37.38 ^{Ab}	-109.30 ^{Bc}	-49.62 ^{Bb}	-42.34 ^b	17.41 ^{Ca}	19.13 ^{Da}	11.02
	T4	-42.74 ^{Ac}	-103.14 ^{Bd}	-44.99 ^{Bc}	-64.35 ^c	-5.90 ^{Db}	39.48 ^{Ca}	11.22
	T5	-72.09 ^{Bb}	-158.63 ^{Bc}	-61.65 ^{Bb}	-79.91 ^b	39.71 ^{Ba}	71.43 ^{Ba}	19.63
	T6	-51.01 ^{Ab}	-106.0 ^{Bc}	75.33 ^{Aa}	-41.36 ^b	84.69 ^{Aa}	88.23 ^{Aa}	19.15
	SEM	3.62	13.06	11.67	7.72	6.87	6.67	
c	T1	36.97 ^{Cb}	36.67 ^{Cb}	57.67 ^{ABa}	38.53 ^b	1.37 ^{Dc}	0.79 ^{Ec}	5.22
	T2	41.13 ^{BCa}	30.42 ^{Cb}	44.78 ^{Ba}	44.92 ^a	1.91 ^{Dc}	1.38 ^{Dc}	4.70
	T3	39.36 ^{BCb}	58.16 ^{Ba}	59.88 ^{Aa}	39.00 ^b	1.66 ^{Dc}	1.40 ^{Dc}	5.88
	T4	41.23 ^{BCb}	57.71 ^{Ba}	57.04 ^{ABa}	46.19 ^b	28.79 ^{Ac}	27.68 ^{Ac}	3.13
	T5	53.11 ^{Ab}	77.14 ^{Aa}	52.89 ^{ABb}	53.08 ^b	15.09 ^{Bc}	12.73 ^{Bc}	5.86
	T6	50.10 ^{ABb}	68.03 ^{ABa}	5.29 ^{Cc}	40.54 ^b	2.59 ^{Cc}	3.63 ^{Cc}	6.39
	SEM	1.82	4.34	4.79	2.42	2.49	2.36	
h	T1	40.16 ^{ABb}	86.98 ^{ABa}	26.47 ^{Bc}	92.15 ^{CDa}	8.17 ^{De}	19.80 ^{Dd}	7.91
	T2	40.95 ^{ABb}	92.10 ^{Aa}	25.44 ^{Bc}	88.98 ^{Da}	4.27 ^{Ee}	13.62 ^{Dd}	8.41
	T3	36.76 ^{Bc}	73.54 ^{Cb}	28.76 ^{Bd}	93.20 ^{BCDa}	6.14 ^{DEf}	16.53 ^{De}	7.54
	T4	39.51 ^{ABd}	84.92 ^{Bc}	28.56 ^{Be}	94.38 ^{ABCb}	19.79 ^{Cf}	354.27 ^{Aa}	28.02
	T5	47.11 ^{Ade}	76.96 ^{Cc}	50.65 ^{Bd}	97.47 ^{ABb}	44.72 ^{Be}	321.70 ^{Ba}	23.79
	T6	42.51 ^{ABb}	52.40 ^{Db}	233.61 ^{Aa}	98.85 ^{Ab}	289.90 ^{Aa}	284.65 ^{Ca}	27.15
	SEM	1.21	3.22	20.48	0.94	24.93	37.14	
Absorbance	T1	3.46 ^{ABa}	0.81 ^{Fc}	3.43 ^{Ab}	0.57 ^{Fd}	-	-	0.32
	T2	3.47 ^{Aa}	0.87 ^{Ec}	3.38 ^{Bb}	0.87 ^{Bc}	-	-	0.29
	T3	3.46 ^{ABa}	3.43 ^{Aa}	3.43 ^{Aa}	0.64 ^{Db}	-	-	0.28
	T4	3.49 ^{Aa}	1.36 ^{Dc}	3.45 ^{Ab}	0.62 ^{Ed}	-	-	0.29
	T5	3.45 ^{ABa}	3.20 ^{Cc}	3.32 ^{Cb}	1.11 ^{Ad}	-	-	0.22
	T6	3.43 ^{Ba}	3.38 ^{Bb}	0.32 ^{Dd}	0.73 ^{Cc}	-	-	0.33
	SEM	0.01	0.22	0.21	0.03			

^{A-B}Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: Ethanol:Water 0:100 (T1), 20:80 (T2), 40:60 (T3), 60:40 (T4), 80:20 (T5), 100:0 (T6).

²⁾Materials: Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D); Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크랜베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

천연색소별 추출용매에 따른 색소 추출 효과는 표 4에 나타내었다. 상기 11가지 재료를 활

용하여 추출조건(온도, pH 및 염도)에 따른 육색면에서 재료 간에 적색도는 A치자적색과 M치자적색에 비하여 다른 색소들(복분자, 파프리카, 고춧가루, 석류, 백년초, 레드비트, 토마토, 크렌베리, 오미자)이 높았으나 황색도 역시 매우 높아 육제품의 착색에 있어 황색도가 부정적인 영향을 많이 끼치는 점을 감안하여 이번 실험에서는 6가지 재료들만을 비교 실험하였다. 명도는 재료 간에 토마토>고춧가루>백년초>파프리카, A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T6>T5>T4>T1, T2, T3 순으로 낮게 나타났다. 적색도는 재료 간에 백년초>파프리카>고춧가루>A치자적색, M치자적색>토마토 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T4>T3, T5>T1, T2, T6 순으로 낮게 나타나 T4인 에탄올:물(60:40) 추출용매 비율이 가장 높게 나타났다. 그러나 각 재료별로 백년초는 T3, T1, T4>T2, T5>T6 순으로 나타나 T3인 에탄올:물(40:60)에서, A치자적색(T4>T5>T2≥T3>T1≥T6 순)와 M치자적색(T4>T5>T1, T2, T3, T6 순)는 T4인 에탄올:물(60:40)에서, 토마토는 T2>T1>T3≥T4≥T5, T6 순으로 나타나 T2인 에탄올:물(20:80)에서, 고춧가루는 T6>T5, T3>T4, T1, T2 순으로 나타나 T6인 에탄올:물(100:0) 추출용매 비율에서 가장 높게 나타났다. 파프리카는 추출조건 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 황색도는 재료 간에 고춧가루>토마토>파프리카>백년초>A치자적색>M치자적색 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T5>T4≥T3≥T1, T2, T6 순으로 낮게 나타났다. 백색도는 재료 간에 M치자적색>A치자적색>백년초>파프리카, 토마토>고춧가루 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T6>T2≥T1≥T3≥T4, T5 순으로 낮게 나타났다. 채도는 재료 간에 고춧가루>파프리카, 백년초, 토마토>A치자적색, M치자적색 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T4, T5>T3>T1, T2, T6 순으로 낮게 나타났다. 색상은 재료 간에 M치자적색>토마토>고춧가루≥백년초≥A치자적색>파프리카 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T6>T4, T5>T1, T2, T3 순으로 낮게 나타났다. 흡광도는 재료 간에 파프리카>백년초>고춧가루>토마토 순으로 낮았으며, 추출용매 비율 간에는 T5>T3>T4>T2>T1>T6 순으로 낮게 나타났다.

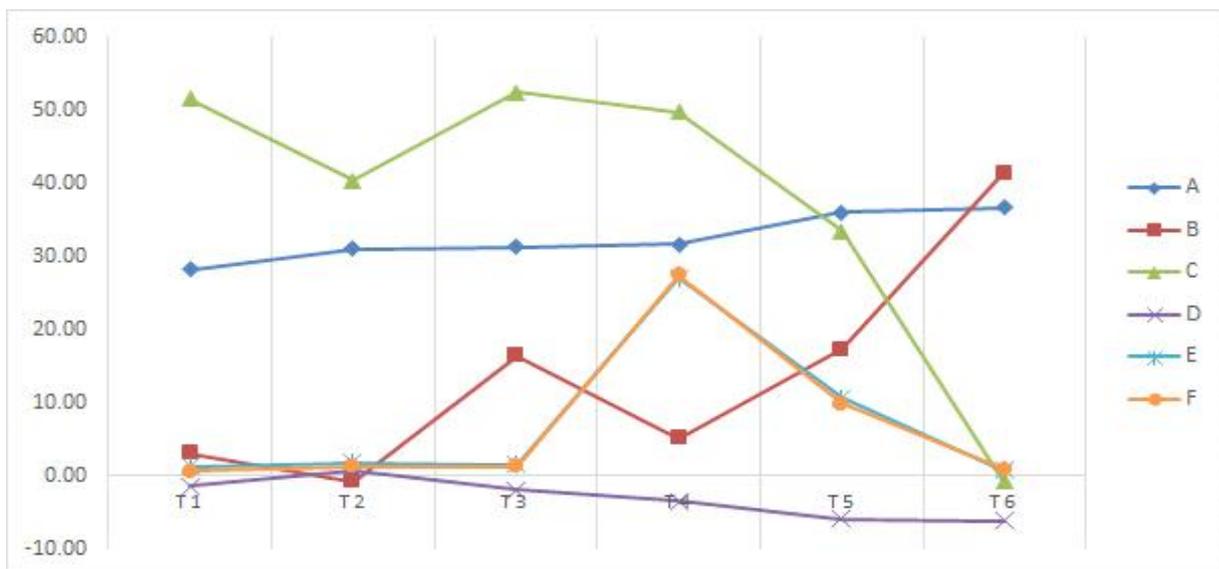


그림 4. 다양한 천연소재의 추출 용매 비율에 따른 적색도 결과. Treatments: Ethanol:Water 0:100 (T1), 20:80 (T2), 40:60 (T3), 60:40 (T4), 80:20 (T5), 100:0 (T6). Materials : Red pepper powder, 고춧가루 (A); Opuntia ficus indica powder, 백년초가루 (B); Rubus coreanus powder, 복분자가루 (C); Red beet powder, 레드비트가루 (D);

Pomegranate powder, 석류가루 (E); Schisandra powder, 오미자가루 (F); Cranberry powder, 크렌베리가루 (G); Tomato powder, 토마토가루 (H); Paprika powder, 파프리카가루 (I); A Gardenia Red, A 치자적색 (J); M Gardenia Red, M 치자적색 (K).

< 요약 >

6가지 재료 및 추출용매 비율에 따른 육색면에서 적색도는 백년초>파프리카>고춧가루>A치자적색, M치자적색>토마토 순이었으나 황색도가 고춧가루>토마토>파프리카>백년초>A치자적색>M치자적색 순이기 때문에 육제품에 최종 착색을 고려 시 적색도, 명도 및 채도는 적절하고 백색도 및 색상이 높고 특히 황색도가 낮은 M치자적색의 T4인 에탄올:물(60:40) 추출용매 비율이 가장 적절한 결과였다.

< 종합 결론 >

6가지 재료와 추출온도, pH, 염도 및 추출용매 비율에 따른 육색면에서 재료 간에 적색도는 A치자적색과 M치자적색에 비하여 다른 색소들(복분자, 파프리카, 고춧가루, 석류, 백년초, 레드비트, 토마토, 크렌베리, 오미자)이 높았으나 황색도 역시 매우 높아 육제품의 착색에 있어 황색도가 부정적인 영향을 많이 끼치는 점을 감안할 시 최적 색소로 M치자적색을 선정하였으며, 이 M치자적색은 NT, pH 8, 염 무첨가, 에탄올:물(60:40) 추출용매 비율이 가장 적절한 결과였다.

4. 아질산나트륨 대체 천연색소 검증

4. 1. 아질산나트륨 대체 천연색소(6종) 실험

4. 1. 1. 유화형 돈육소시지 제조

경상남도에 위치한 A 도축장에서 돼지 등지방과 등심을 구입하여 과다 지방 및 근막을 제거하였으며, 분쇄기(PM82, Mainca UK Ltd., Berkshire, England)를 사용하여 직경 5 mm로 분쇄하였다. 분쇄한 원료육을 Silent Cutter bowl(A-20, Ramon, Co. Ltd., Spain)에 깔고 1단으로 분쇄하면서 염지제(소금, 인산염, 발색제, 설탕)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 분쇄하였다. 1/2 Ice를 투입하여 다시 뽁뽁해질 때까지 분쇄하였다. 1/2 Ice를 투입하고 이어서 5℃ 전후, 지방과 첨가물(분말)을 투입하여 분쇄하며 시간은 총 10분, 유화물의 최종온도는 14℃ 이하에서 종료하였다. 제조된 유화물은 충전기(E-25, Hankook Fujee Industries Co. Ltd., Suwon, Korea)를 이용하여 polyvinylidene chloride(PVDC, Krehal on UK Ltd., Beverley, East Riding of Yorkshire, UK) 케이싱에 소시지의 길이가 10 cm, 무게가 110 g에 이르도록 충전하였다. 충전 후 소시지는 78℃의 water bath(BS-31, JEIO TECH. Co., Ltd., Seoul,

Korea)에서 중심온도가 74℃에 이를 때까지 가열하였고, 이후 10±1℃에서 0, 2, 4, 6주간 저장하며 분석에 사용하였다.

표 5. 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	59.27	58.68	58.88	58.98	58.88	58.68	58.48
Fat	20.27	20.27	20.27	20.27	20.27	20.27	20.27
Water	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90
Salt	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
NaNO ₂	0.01						
과일추출물		0.6					
자색고구마			0.4				
레드비트				0.3			
SBN					0.4		
적근대						0.6	
셀러리							0.8
Total	100	100	100	100	100	100	100
Residual nitrite ion (ppm)	46-32	2	0	0	0	13-9	29-20

* 과일추출물 : 석류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

* 레드비트 : 레드비트P. 90, 유산균 10%.

* SBN : 망고P. 52, 레드비트뿌리P. 9, 셀러리P. 9, 유산균 9, 향신료추출물 1, 말토덱스트린 20%.

* 적근대 : 적근대P. 50, 텍스트린 49, 유산균 1%.

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
NaNO ₂ , 0.01%	과일추출물, 0.6%	자색고구마, 0.4%	레드비트, 0.3%	SBN, 0.4%	적근대, 0.6%	셀러리, 0.8%
						

4. 1. 2. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유회 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹

여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5°C 전후 시지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.

- (3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65°C/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80°C/55분(중심온도 74°C 도달 시 종료)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

4. 1. 3. 이화학적 특성

표 6. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 첨가한 유화형 돈육소시지의 이화학적 특성 분석 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
pH	6.76	6.58	6.57	6.54	6.52	6.49	6.46	0.05
Water and fat loss (%)	6.64 ^{BC}	6.00 ^C	7.04 ^{AB}	6.92 ^{AB}	7.44 ^A	7.35 ^{AB}	7.24 ^{AB}	0.07
Purge loss(%)	0.85 ^C	1.27 ^A	1.08 ^B	1.14 ^B	1.19 ^{AB}	0.95 ^C	1.08 ^B	0.03
TBARS (mg MA/kg)	0.27 ^C	0.33 ^C	3.12 ^A	1.59 ^B	1.80 ^B	0.38 ^C	0.29 ^C	0.05
VBN (mg%)	6.85 ^{BCD}	6.41 ^E	6.50 ^{DE}	6.89 ^{BC}	7.07 ^{AB}	7.27 ^A	6.69 ^{CDE}	0.06
Residual Nitrite ion (ppm)	43.67 ^A	1.46 ^D	0.12 ^E	0.00 ^E	0.01 ^E	12.34 ^C	27.65 ^B	0.11

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂ 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T3 (Red beet powder, 0.3%), T4 (SBN, 0.4%), T5 (Red chard powder, 0.6%), T6 (Celery powder, 0.8%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 실험 결과 표 6에 나타내었다. pH는 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 유수분리 비율은 T4가 가장 높았고 T1이 가장 낮았고, 포장로스는 T1이 가장 높았고 대조구와 T5가 가장 낮게 나타났다. 지방산패도는 T2가 다른 처리구들에 비해 높았으며, 휘발성염기태질소화합물은 T5가 가장 높았고 T1이 가장 낮게 나타났다. 잔존아질산이온 함량은 대조구, T6, T5가 다른 처리구들에 비해 높게 나타났다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산 이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정 한 결과 T1(과일추출물, 21ppm), T2(자색고구마, 0ppm), T3(레드비트, 0.2ppm), T4(SBN, 16ppm), T5(적근대, 190ppm), T6(셀러리, 266ppm) 수준이었다.

4. 1. 4. 육색

표 7. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색 측정 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
L*	83.36 ^A	81.40 ^C	79.00 ^E	79.05 ^E	80.33 ^D	81.52 ^C	82.11 ^B	0.06

a*	4.64 ^D	5.98 ^B	7.66 ^A	4.79 ^D	3.83 ^E	3.32 ^F	5.24 ^C	0.06
b*	8.31 ^E	8.92 ^D	6.47 ^F	16.52 ^A	11.78 ^B	10.38 ^C	8.48 ^E	0.06
W	58.42 ^B	54.64 ^D	59.59 ^A	29.49 ^G	45.00 ^F	50.37 ^E	56.67 ^C	0.10
c	9.53 ^D	10.74 ^E	10.07 ^E	17.21 ^A	12.39 ^B	10.92 ^C	9.97 ^E	0.04
h	60.81 ^C	56.18 ^C	40.27 ^D	73.84 ^A	71.96 ^A	72.24 ^A	58.30 ^C	0.16

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂ 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T3 (Red beet powder, 0.3%), T4 (SBN, 0.4%), T5 (Red chard powder, 0.6%), T6 (Celery powder, 0.8%).

* L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

* W= L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색 실험 결과 표 7에 나타내었다. 육색 명도는 대조구가 가장 높았고 T2와 T3가 가장 낮았고, 적색도는 대조구보다 T2>T1>T6 순으로 높았으며 T5가 가장 낮았으며, 황색도는 T3가 가장 높았고 대조구보다 T6와 T2가 같거나 낮게 나타났다. 백색도는 T2가 가장 높았으며 T3가 가장 낮았고, 채도는 T3가 가장 높았고 T1, T2, T6가 가장 낮았으며, 색상은 T3, T4, T5가 가장 높았고 T2가 가장 낮게 나타났다.

4. 1. 5. 조직감

표 8. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 조직 특성 분석 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
Hardness (kg)	0.20 ^A	0.18 ^B	0.19 ^{AB}	0.18 ^B	0.19 ^{AB}	0.19 ^{AB}	0.18 ^B	0.02
Surface hardness (kg)	0.20 ^A	0.18 ^B	0.18 ^{AB}	0.18 ^B	0.19 ^{AB}	0.19 ^{AB}	0.18 ^B	0.02
Cohesiveness (%)	0.56 ^B	0.54 ^B	0.56 ^B	0.94 ^A	0.54 ^B	0.57 ^B	0.53 ^B	0.06
Springness (mm)	1.07 ^B	1.08 ^B	1.14 ^B	1.66 ^A	1.06 ^B	1.10 ^B	1.04 ^B	0.07
Gumminess (kg)	0.12 ^{AB}	0.11 ^{AB}	0.10 ^{AB}	0.16 ^A	0.10 ^{AB}	0.11 ^{AB}	0.09 ^B	0.02
Chewiness (kg,mm)	0.13 ^B	0.12 ^B	0.13 ^B	0.42 ^A	0.11 ^B	0.12 ^B	0.10 ^B	0.05
Adhesiveness (kgf)	0.08 ^A	0.07 ^B	0.07 ^{BC}	0.07 ^C	0.07 ^{BC}	0.07 ^{AB}	0.07 ^{BC}	0.01
Shear force (kg/cm ²)	1.06 ^C	1.17 ^{BC}	1.21 ^{BC}	1.23 ^{BC}	1.44 ^A	1.36 ^{AB}	1.42 ^A	0.05

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂ 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T3 (Red beet powder, 0.3%), T4 (SBN, 0.4%), T5 (Red chard powder, 0.6%), T6 (Celery powder, 0.8%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 8에 나타내었다. 조직감 정도, 표면경도는 대조구가 다른 처리구들에 비해 높았고, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성은 T3가 다른 처리구들에 비해 높았으며, 부착성은 대조구가 가장 높았고 T3가 가장 낮게 나타났으며, 전단가는 T4, T6가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났다.

4. 1. 6. 관능평가

표 9. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 관능검사 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
Section color	6.95 ^B	7.30 ^{AB}	7.50 ^A	7.00 ^B	6.30 ^C	6.25 ^C	7.25 ^{AB}	0.07
Aroma	6.90 ^B	7.00 ^B	6.55 ^C	7.05 ^{AB}	7.00 ^B	6.95 ^B	7.35 ^A	0.06
Flavor	7.00 ^B	7.40 ^A	6.20 ^D	6.90 ^{BC}	6.60 ^C	6.75 ^{BC}	7.45 ^A	0.06
Juiciness	6.95 ^{BC}	7.10 ^{ABC}	6.80 ^C	7.20 ^{AB}	7.05 ^{ABC}	7.30 ^A	7.05 ^{ABC}	0.06
Chewiness	6.90 ^{BC}	7.45 ^A	7.30 ^{AB}	7.25 ^{AB}	6.80 ^C	7.10 ^{ABC}	7.10 ^{ABC}	0.06
Overall acceptability	7.00 ^B	7.40 ^A	6.67 ^C	7.00 ^B	6.56 ^C	6.75 ^{BC}	7.57 ^A	0.06

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂ 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T3 (Red beet powder, 0.3%), T4 (SBN, 0.4%), T5 (Red chard powder, 0.6%), T6 (Celery powder, 0.8%).

* 1 very bad or poor, 9 very good or superb.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 9에 나타내었다. 관능평가 결과 단면색은 T2가 가장 높았고 T4와 T5가 가장 낮았고, 향은 T6가 가장 높았고 T2가 가장 낮았으며, 맛은 T1과 T6가 가장 높았고 T2가 가장 낮게 나타났다. 다즙성은 T5가 가장 높았고 T2가 가장 낮았고, 씹힘성은 T1이 가장 높았고 T4가 가장 낮았으며, 전체적기호도는 T1과 T6가 가장 높았고 T2와 T4가 가장 낮게 나타났다.

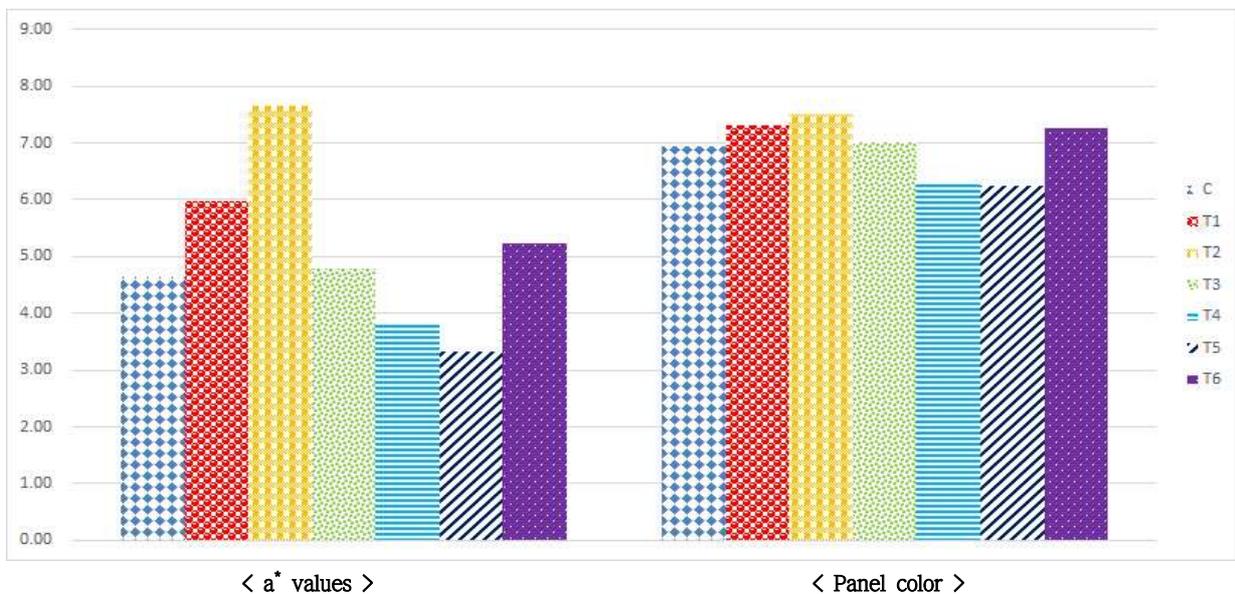


그림 5. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도와 관능검사 색 항목의 상관관계 분석. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T3 (Red beet powder, 0.3%), T4 (SBN, 0.4%), T5 (Red chard powder, 0.6%), T6 (Celery powder, 0.8%).

분석 항목 간 5% 유의수준에서 상관관계 검토 결과(그림 5) 명도와 잔존아질산이온(0.842), 황색도와 채도(0.950), 색상(0.799), 경도와 표면경도(0.996), 응집성과 탄력성(0.992), 검성(0.981), 씹힘성(0.993), 탄력성과 검성(0.981), 씹힘성(0.985), 검성과 씹힘성(0.975)은 정의 상관관계, 명도와 TBARS(-0.793), 적색도와 색상(-0.921), 황색도와 백색도(-0.990), 백색도와 채도(-0.978), 색상(-0.727)은 부의관계였다.

< 요약 >

- 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 검토 결과 대조구에 비하여 적색도도 높고 제품의 색에 부정적인 영향을 미치는 황색도가 낮은 T1(과일추출물 0.6), T2(자색고구마 0.4), T6(셀러리 0.8) 중 T6(셀러리 0.8)는 잔존아질산이온 함량이 높아 배제하고 T2는 적색도 높고 황색도 낮아 좋은 반면 지방산패도가 높고 관능평가 단면색을 제외한 모든 기호도에서 낮은 결과였고, T1은 적색도 높고 황색도 낮으며, 관능평가 결과 전 항목에서 가장 양호하여 T1(과일추출물 0.6) 처리구가 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 소재로서 가장 양호하였다.

4. 2. 아질산나트륨 대체 천연색소(3종) 실험

표 10. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3
Ham	59.27	58.68	58.98	58.68
Fat	20.27	20.27	20.27	20.27
Water	17.90	17.90	17.90	17.90
Salt	1.3	1.3	1.3	1.3
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.5	0.5	0.5	0.5
NaNO ₂	0.01			
과일추출물		0.6		
레드비트			0.3	
적근대				0.6
Total	100	100	100	100

* 과일추출물 : 식류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

* 레드비트 : Red beet powderP. 90, 유산균 10%.

* 적근대 : 적근대P. 50, 텍스트린 49, 유산균 1%.

저장기간(주)	C NaNO ₂ , 0.01%	T1 과일추출물, 0.6%	T2 레드비트, 0.3%	T3 적근대, 0.6%
0				
2				
4				

4. 2. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

(3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

4. 2. 2. 이화학적 특성

표 11. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 수분 및 지방 손실

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
Water and fat loss	6.64±0.79 ^{AB}	6.00±0.32 ^B	6.92±0.30 ^A	7.35±0.60 ^A

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 유수분리율 실험 결과 표 11에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 3종에 대한 저장 실험 결과 유수분리 비율은 T2와 T3가 가장 높고, T1이 가장 낮게 나타났다.

표 12. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 이화학적 특성 분석 결과

Treatments ¹⁾	Storage (weeks)			
	0	2	4	
pH	C	6.35±0.03 ^{Ab}	7.16±0.03 ^{Aa}	6.22±0.06 ^{Ac}
	T1	6.28±0.01 ^{Bb}	6.89±0.00 ^{Ba}	6.09±0.01 ^{Bc}
	T2	6.28±0.01 ^{Bb}	6.81±0.01 ^{Ca}	6.09±0.01 ^{Bc}
	T3	6.26±0.01 ^{Bb}	6.71±0.02 ^{Da}	5.95±0.12 ^{Cc}
Shear force (kg/cm ²)	C	1.04±0.04 ^{Bb}	1.08±0.07 ^{Cb}	1.24±0.10 ^{Aa}
	T1	0.97±0.01 ^{Cc}	1.36±0.05 ^{Ba}	1.09±0.06 ^{Bb}
	T2	1.03±0.02 ^{Bb}	1.42±0.09 ^{ABa}	0.99±0.02 ^{Bb}
	T3	1.21±0.01 ^{Ab}	1.50±0.04 ^{Aa}	1.07±0.10 ^{Bc}
Purge loss (%)	C	0.83±0.05 ^{Bb}	0.87±0.08 ^{Db}	1.06±0.08 ^{Ba}
	T1	1.19±0.05 ^{Ab}	1.34±0.08 ^{Aa}	1.46±0.10 ^{Aa}
	T2	1.14±0.13 ^A	1.13±0.04 ^B	1.11±0.09 ^B
	T3	0.91±0.06 ^{Bb}	0.99±0.10 ^{Cab}	1.08±0.09 ^{Ba}
TBARS (mg MA/kg)	C	0.26±0.01 ^{Db}	0.27±0.02 ^{Cb}	0.38±0.04 ^{Ca}
	T1	0.32±0.01 ^{Cc}	0.34±0.00 ^{BCb}	0.44±0.02 ^{Ba}
	T2	1.28±0.01 ^{Ac}	1.90±0.12 ^{Ab}	2.22±0.06 ^{Aa}
	T3	0.38±0.01 ^{Bb}	0.39±0.01 ^{Bb}	0.46±0.01 ^{Ba}
VBN (mg%)	C	6.24±0.13 ^{Bb}	7.45±0.55 ^{Aa}	7.62±0.31 ^{ABa}
	T1	6.38±0.31 ^{Bb}	6.44±0.00 ^{Cb}	7.17±0.06 ^{Ca}
	T2	6.78±0.19 ^{Ac}	7.00±0.01 ^{Bb}	7.39±0.15 ^{BCa}
	T3	6.75±0.06 ^{Ab}	7.78±0.29 ^{Aa}	7.67±0.15 ^{Aa}
Remain nitrite (ppm)	C	46.00±0.30 ^{Aa}	41.35±1.32 ^{Ab}	32.02±0.09 ^{Ac}
	T1	1.45±0.15 ^{Ca}	1.46±0.07 ^{Ca}	0.67±0.06 ^{Cb}
	T2	0.00±0.01 ^{Db}	0.00±0.01 ^{Db}	0.20±0.00 ^{Da}
	T3	12.68±0.09 ^{Ba}	12.01±0.40 ^{Bbc}	9.22±0.03 ^{Bc}
Residual nitrite ion ± ratio (%) 4/0 weeks	C	-	-10.11	-30.39
	T1	-	0.69	-53.79
	T2	-	0.00	0.00
	T3	-	-5.28	-27.29

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

* 색소물질 재료 잔존아질산이온(NO₂) 함량 : 과일추출물 21, 레드비트 0, 적근대 715ppm(이온법 190ppm).

* 재료 아질산근량 및 제조직후 계산상 잔존 아질산근량(ppm): C(70), T1(21*0.6%=0.2), T2(0*0.3%=0), T3(715*0.6%=4.29).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 결과 표 12에 나타내었다. pH는 대조구가 가

장 높았고 T3가 가장 낮았으며 저장기간 경과로 낮아졌다. 전단가는 T3가 다른 처리구들보다 높았고 저장기간 중 2주째가 높았다. 포장로스는 T1이 다른 처리구들보다 높았고 저장기간 경과로 높아졌다. 지방산패도는 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났으며 저장기간 경과로 높아졌다. 휘발성염기태질소화합물은 T1이 다른 처리구들보다 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 높아졌다. 잔존아질산이온 함량은 대조구>T3>T1>T2 순이었으며 저장기간 경과로 낮아졌다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산 이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정한 결과 T1(과일추출물, 21ppm), T2(레드비트, 0.2ppm), T3(적근대, 190ppm) 수준이었다. 0주 대비 2, 4주에 잔존아질산이온 함량 증감 비율은 대조구의 경우 약 10 및 30%와 T3의 경우 5 및 27% 감소했으며, T1과 T2는 잔존아질산이온 함량이 적어 변화에 대한 의미를 찾을 수 없었다.

4. 2. 3. 육색

표 13. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 육색 측정 결과

	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	2	4
L*	C	83.38 ± 0.48 ^{Aa}	83.34 ± 0.36 ^{Aa}	80.57 ± 0.34 ^{Ab}
	T1	81.36 ± 0.21 ^{Ba}	81.44 ± 0.22 ^{Ba}	78.86 ± 0.14 ^{Bb}
	T2	78.91 ± 0.29 ^{Ca}	79.19 ± 0.10 ^{Ca}	76.53 ± 0.38 ^{Cb}
	T3	81.61 ± 0.21 ^{Ba}	81.42 ± 0.19 ^{Ba}	78.62 ± 0.15 ^{Bb}
a*	C	4.75 ± 0.11 ^{Bb}	4.54 ± 0.18 ^{Bb}	5.17 ± 0.21 ^{Ba}
	T1	5.93 ± 0.07 ^A	6.02 ± 0.32 ^A	6.02 ± 0.09 ^A
	T2	4.80 ± 0.37 ^B	4.77 ± 0.11 ^B	4.84 ± 0.07 ^C
	T3	2.80 ± 0.18 ^{Cb}	3.84 ± 0.16 ^{Ca}	4.08 ± 0.19 ^{Da}
b*	C	8.17 ± 0.10 ^{Db}	8.46 ± 0.21 ^{Da}	8.50 ± 0.16 ^{Da}
	T1	8.99 ± 0.17 ^{Cb}	8.85 ± 0.35 ^{Cb}	9.39 ± 0.13 ^{Ca}
	T2	16.38 ± 0.23 ^{Ab}	16.66 ± 0.05 ^{Aa}	16.52 ± 0.15 ^{Aab}
	T3	10.65 ± 0.13 ^{Ba}	10.11 ± 0.09 ^{Bc}	10.31 ± 0.07 ^{Bb}
W	C	58.87 ± 0.25 ^{Aa}	57.97 ± 0.95 ^{Aa}	55.08 ± 0.71 ^{Ab}
	T1	54.38 ± 0.69 ^{Ba}	54.89 ± 1.09 ^{Ba}	50.67 ± 0.45 ^{Bb}
	T2	29.78 ± 0.57 ^{Da}	29.19 ± 0.16 ^{Da}	26.96 ± 0.51 ^{Db}
	T3	49.66 ± 0.40 ^{Cb}	51.08 ± 0.27 ^{Ca}	47.68 ± 0.20 ^{Cc}
c	C	9.45 ± 0.09 ^{Db}	9.60 ± 0.27 ^{Cb}	9.95 ± 0.19 ^{Ca}
	T1	10.77 ± 0.14 ^{Cb}	10.71 ± 0.16 ^{Bb}	11.15 ± 0.13 ^{Ba}
	T2	17.08 ± 0.12 ^{Ab}	17.33 ± 0.04 ^{Aa}	17.22 ± 0.16 ^{Aab}
	T3	11.01 ± 0.11 ^{Ba}	10.82 ± 0.07 ^{Bb}	11.09 ± 0.06 ^{Ba}
h	C	59.84 ± 0.66 ^{Cb}	61.78 ± 0.42 ^{Ca}	58.70 ± 1.07 ^{Cc}
	T1	56.60 ± 0.62 ^D	56.36 ± 1.59 ^D	57.35 ± 0.44 ^D
	T2	73.65 ± 1.41 ^B	74.03 ± 0.38 ^A	73.67 ± 0.18 ^A
	T3	75.27 ± 1.00 ^{Aa}	69.21 ± 0.87 ^{Bb}	68.43 ± 1.02 ^{Bb}
a* values ±	C	-	-4.42	8.84

ratio (%) 4/0 weeks	T1	-	1.52	1.52
	T2	-	-0.63	0.83
	T3	-	37.14	45.71
b* values ± ratio (%) 4/0 weeks	C	-	3.55	4.04
	T1	-	-1.56	4.45
	T2	-	1.71	0.85
	T3	-	-5.07	-3.19

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^DTreatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W= L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색 실험 결과 표 13에 나타내었다. 육색 명도는 대조구가 가장 높았고 T2가 가장 낮았으며, 저장기간 경과로 낮아졌다. 적색도는 T1이 가장 높았고 T3가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다. 0주 대비 4주째 적색도는 모든 처리구들이 증가하였으며, T3(적근대 0.6)가 약 46%, 대조구는 약 9% 증가하였으며, 나머지 2개 처리구들은 약 2% 내의 증가를 보였으며, 0주와 4주 공히 처리 간에 순위가 바뀌지는 않았다. 황색도는 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다. 0주 대비 4주째 황색도는 T3(적근대 0.6)가 감소한 반면 나머지 처리구들은 증가하였으며, 대조구와 T1(과일추출물 0.6)dl dir 4% 정도의 증가 비율을 보였으며, 0주와 4주 공히 처리 간에 순위가 바뀌지는 않았다. 백색도는 대조구가 가장 높았고 T2가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 낮아졌다. 채도는 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다. 색상은 T3가 가장 높았고 T1이 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다.

4. 2. 4. 조직감

표 14. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 조직감 측정 결과

	Treatments ^D	Storage (weeks)		
		0	2	4
Hardness (kg)	C	0.21±0.01 ^{ab}	0.20±0.01 ^{Ab}	0.22±0.02 ^{Aa}
	T1	0.17±0.08	0.18±0.01 ^B	0.19±0.01 ^B
	T2	0.18±0.02	0.17±0.00 ^B	0.17±0.01 ^B
	T3	0.19±0.01	0.18±0.01 ^B	0.18±0.02 ^B
Brittleness (kg)	C	0.21±0.01 ^{ab}	0.20±0.01 ^{Ab}	0.22±0.02 ^{Aa}
	T1	0.17±0.08	0.18±0.01 ^B	0.19±0.01 ^B
	T2	0.18±0.02	0.17±0.00 ^C	0.17±0.01 ^B
	T3	0.19±0.01	0.18±0.01 ^{BC}	0.18±0.02 ^B
Cohesiveness (%)	C	0.58±0.17	0.53±0.02	0.63±0.20
	T1	0.52±0.03	0.56±0.18	0.54±0.07

	T2	0.52±0.05	0.56±0.17	0.48±0.01
	T3	0.57±0.07	0.57±0.05	0.53±0.03
Springiness (mm)	C	1.11±0.24	1.03±0.04	1.23±0.39
	T1	1.04±0.04	1.13±0.24	1.08±0.09
	T2	1.23±0.29	1.16±0.34	1.01±0.01
	T3	1.11±0.11	1.08±0.09	1.04±0.06
Gumminess (kg)	C	0.12±0.04	0.11±0.01	0.15±0.06 ^A
	T1	0.11±0.01	0.10±0.03	0.10±0.02 ^B
	T2	0.11±0.02	0.09±0.03	0.08±0.01 ^B
	T3	0.11±0.01	0.11±0.01	0.09±0.01 ^B
Chewiness (kg,mm)	C	0.14±0.08	0.11±0.01	0.20±0.16
	T1	0.11±0.01	0.12±0.07	0.11±0.03
	T2	0.12±0.02	0.12±0.08	0.08±0.01
	T3	0.12±0.03	0.11±0.02	0.10±0.01
Adhesiveness (kgf)	C	0.08±0.00 ^A	0.08±0.01 ^A	0.09±0.01
	T1	0.07±0.00 ^B	0.07±0.01 ^A	0.08±0.00
	T2	0.07±0.00 ^B	0.06±0.01 ^B	0.07±0.01
	T3	0.07±0.00 ^B	0.08±0.01 ^A	0.07±0.02

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 14에 나타내었다. 조직감의 모든 항목(경도, 파쇄성, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성, 부착성)에서 대조구가 가장 높은 경향을 나타내었고 T2와 T3가 낮은 경향을 보였으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다.

4. 2. 5. 관능검사

표 15. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능 검사 결과

	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	2	4
Color	C	7.00±0.00	6.90±0.22 ^A	7.00±0.00 ^B
	T1	7.30±0.45	7.30±0.45 ^A	7.80±0.27 ^A
	T2	7.10±0.55 ^b	6.90±0.42 ^{Ab}	7.90±0.42 ^{Aa}
	T3	6.50±0.50	6.00±0.50 ^B	6.70±0.45 ^B
Aroma	C	6.90±0.22	6.90±0.22	7.00±0.00 ^B
	T1	6.90±0.42	7.10±0.22	7.50±0.50 ^A
	T2	7.00±0.00	7.10±0.22	7.00±0.00 ^B
	T3	7.10±0.22	6.80±0.27	6.90±0.42 ^B
Flavor	C	7.00±0.00 ^B	7.00±0.00	7.00±0.00
	T1	7.70±0.27 ^{Aa}	7.10±0.22 ^b	6.40±0.55 ^c
	T2	7.00±0.35 ^B	6.80±0.45	6.60±0.55
	T3	6.80±0.27 ^B	6.70±0.45	6.50±0.50

Juiciness	C	6.80±0.45	7.10±0.22	7.00±0.00
	T1	7.10±0.22	7.10±0.22	7.20±0.27
	T2	7.20±0.27	7.20±0.27	7.10±0.22
	T3	7.40±0.42	7.20±0.27	7.10±0.22
Texture	C	6.80±0.45	7.00±0.00 ^{AB}	7.00±0.00
	T1	7.50±0.50	7.40±0.42 ^A	7.10±0.22
	T2	7.50±0.50	7.00±0.35 ^{AB}	7.10±0.22
	T3	7.40±0.55	6.80±0.27 ^B	7.00±0.35
Overall acceptability	C	7.00±0.00	7.00±0.00 ^{AB}	7.00±0.00
	T1	7.50±0.35	7.30±0.27 ^A	7.22±0.26
	T2	7.10±0.42	6.90±0.42 ^{AB}	7.30±0.45
	T3	6.90±0.42	6.60±0.42 ^B	6.70±0.45

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^DTreatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

* 1 very bad or poor, 9 very good or superb.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 15에 나타내었다. 다즙성을 제외한 모든 항목(색, 향, 맛, 조직감, 전체적기호도)에서 대조구와 T1이 가장 높은 경향을 나타내었고 T3가 낮은 경향을 보였으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다.

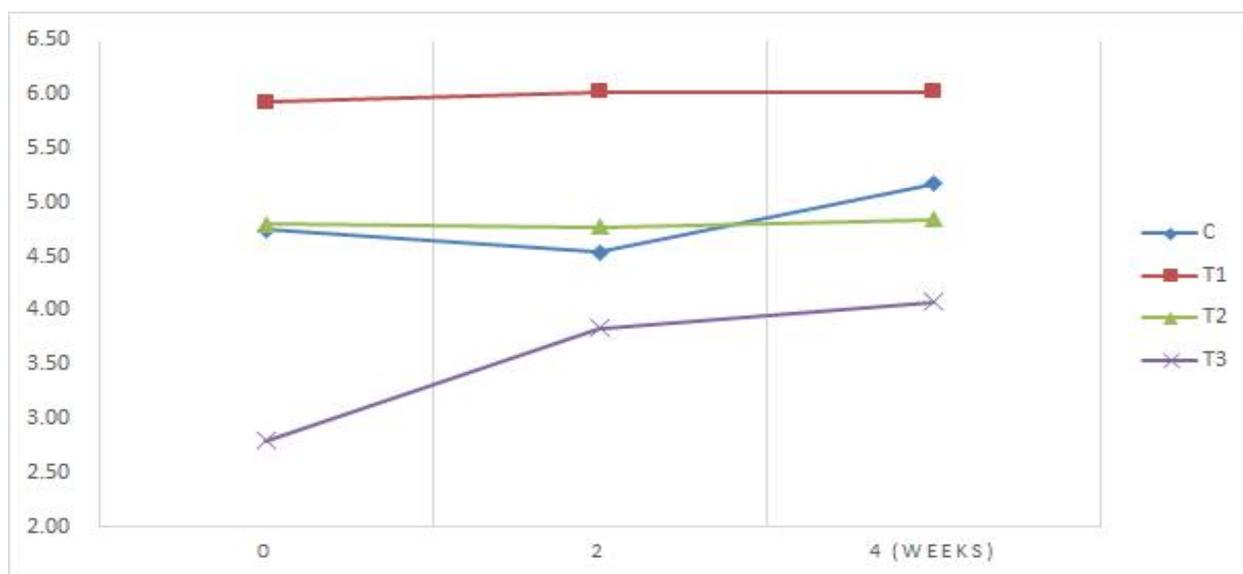


그림 6. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 적색도 결과. Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

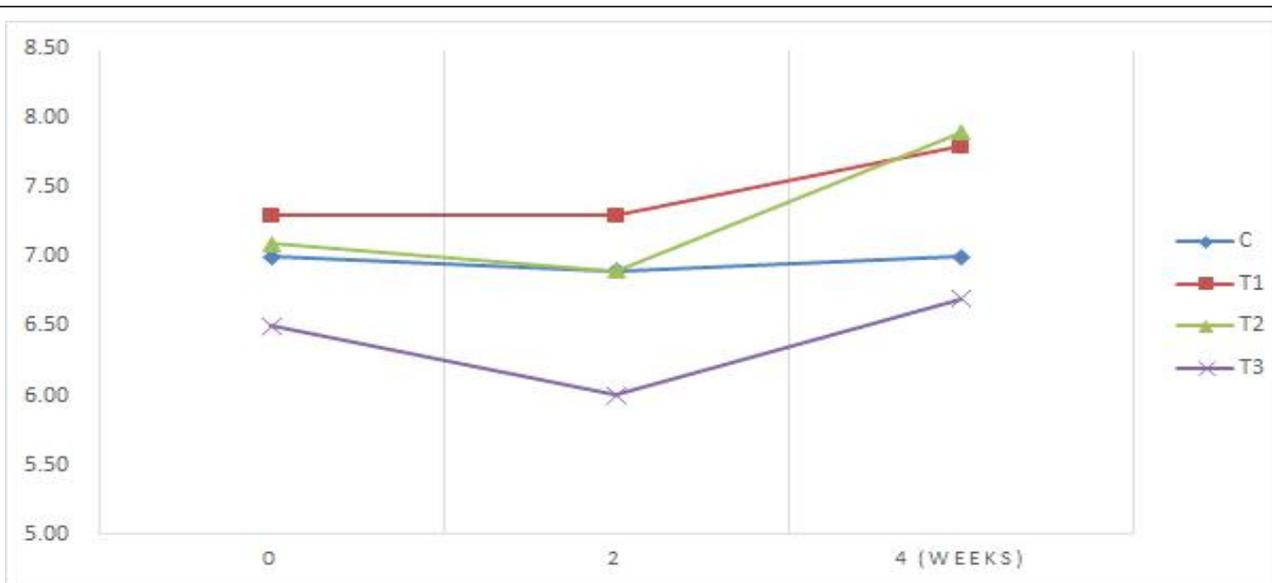


그림 7. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 관능 검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO_2 , 0.01%), T1 (Fruit extract powder, 0.6%), T2 (Red beet powder, 0.3%), T3 (Red chard powder, 0.6%).

분석 항목 간 5% 유의수준에서 상관관계 검토 결과(그림 6, 7) 황색도와 채도(0.99) 및 지방산패도(0.94), 채도와 지방산패도(0.95), 경도와 표면경도(1.00), 응집성과 탄력성(0.82), 검성(0.84) 및 씹힘성(0.92), 탄력성과 검성(0.82) 및 씹힘성(0.86), 검성과 씹힘성(0.95)는 정의 상관 관계를 나타내었다. 황색도와 백색도(-0.99), 백색도와 채도(-0.99) 및 지방산패도(-0.94)는 부의 상관 관계를 나타내었다. 발색제(NaNO_2) 대체 천연색소 3종에 대한 저장 실험 결과를 요약하면 대조구 대비 T1은 유리수분 비율, 휘발성염기태질소화합물 낮고 적색도 및 관능평가 전 항목에서 높아 장점인 반면 포장로스가 많은 단점이 있고, T2(레드비트 0.3)는 유리수분 비율, 지방산패도, 황색도는 높고 명도, 백색도는 낮은 단점이 있었으며, T3(적근대 0.6)는 전단가가 높은 장점을 지닌 반면 유리수분 비율, 휘발성염기태질소화합물은 높고, pH, 적색도 및 관능평가 전 항목에서 낮았다. 저장기간 경과로 포장로스, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물은 증가하고 pH, 명도 및 백색도는 낮아졌다.

< 요약 >

- 발색제(NaNO_2) 대체 천연색소로서 잔존아질산이온 함량이 많은 T3(적근대 0.6)는 배제하고 T1(과일추출물 0.6)이 종합적인 품질면에서 가장 양호하였다.

4. 3. 아질산나트륨 대체 천연색소(3종) 실험

표 16. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3
Ham	59.27	58.88	58.88	58.48
Fat	20.27	20.27	20.27	20.27
Water	17.90	17.90	17.90	17.90
Salt	1.3	1.3	1.3	1.3
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05
Spices	0.5	0.5	0.5	0.5
NaNO ₂	0.01			
자색고구마		0.4		
SBN			0.4	
셀러리				0.8
Total	100	100	100	100

* SBN : 망고P. 52, 레드비트뿌리P. 9, 셀러리P. 9, 유산균 9, 향신료추출물 1, 말토덱스트린 20%.

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

저장기간 (주)	C NaNO ₂ , 0.01%	T1 자색고구마, 0.4%	T2 SBN, 0.4%	T3 셀러리, 0.8%
0				
2				
4				

4. 3. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹

여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

- (3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

4. 3. 2. 이화학적 특성

표 17. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 수분 및 지방 손실

	C	T1	T2	T3
Water and fat loss	6.24±0.59 ^B	7.04±0.36 ^A	7.44±0.57 ^A	7.24±0.62 ^A

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 유수분리율 실험 결과 표 17에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 추가 3종에 대한 저장 실험 결과 유수분리 비율은 대조구가 다른 3 처리구들 보다 낮게 나타났다.

표 18. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 이화학적 특성 분석 결과

	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	2	4
pH	C	6.37±0.02 ^{Ab}	7.17±0.02 ^{Aa}	6.23±0.05 ^{Ac}
	T1	6.30±0.00 ^{Bb}	6.85±0.01 ^{Ba}	6.10±0.01 ^{Bc}
	T2	6.30±0.01 ^{Bb}	6.75±0.01 ^{Ca}	6.08±0.01 ^{BCc}
	T3	6.23±0.01 ^{Cb}	6.69±0.01 ^{Da}	6.06±0.01 ^{Cc}
Shear force (kg/cm ²)	C	1.05±0.03 ^{Cb}	1.05±0.06 ^{Ca}	1.25±0.10 ^{Ab}
	T1	0.99±0.01 ^{Db}	1.43±0.11 ^{Ba}	1.05±0.02 ^{Bb}
	T2	1.19±0.01 ^{Bb}	1.68±0.07 ^{Aa}	1.04±0.04 ^{Bc}
	T3	1.22±0.01 ^{Ab}	1.62±0.08 ^{Aa}	1.04±0.05 ^{Bc}
Purge loss (%)	C	0.83±0.05 ^{Bb}	0.87±0.08 ^{Bb}	1.06±0.08 ^{Ba}
	T1	1.07±0.13 ^{Ab}	1.09±0.19 ^{Ab}	1.51±0.09 ^{Aa}
	T2	1.21±0.18 ^A	1.17±0.07 ^A	1.06±0.22 ^B
	T3	1.17±0.12 ^A	1.00±0.18 ^{AB}	1.24±0.16 ^B
TBARS (mg MA/kg)	C	0.26±0.01 ^{Cb}	0.26±0.02 ^{Cb}	0.39±0.03 ^{Ca}
	T1	2.78±0.02 ^{Ac}	3.46±0.07 ^{Ab}	3.58±0.03 ^{Aa}
	T2	1.39±0.05 ^{Bc}	2.26±0.15 ^{Bb}	2.87±0.07 ^{Ba}
	T3	0.29±0.01 ^{Cb}	0.30±0.00 ^{Cb}	0.38±0.02 ^{Ca}

VBN (mg%)	C	6.27±0.15 ^{Cc}	7.84±0.00 ^{Aa}	7.39±0.25 ^b
	T1	6.55±0.15 ^{Bb}	6.44±0.00 ^{Db}	7.11±0.15 ^a
	T2	7.00±0.00 ^A	7.14±0.17 ^B	7.17±0.38
	T3	6.55±0.15 ^{Bb}	6.83±0.23 ^{Ca}	7.00±0.00 ^a
Remain nitrite (ppm)	C	45.85±0.36 ^{Aa}	40.85±1.68 ^{Ab}	32.06±0.02 ^{Ac}
	T1	0.08±0.03 ^{Cb}	0.15±0.01 ^{Ca}	0.16±0.02 ^{Da}
	T2	0.05±0.03 ^{Cb}	0.00±0.01 ^{Cc}	0.25±0.01 ^{Ca}
	T3	28.98±0.16 ^{Ba}	26.32±0.84 ^{Bb}	19.63±0.10 ^{Bc}
Residual nitrite ion ± ratio (%) 4/0 weeks	C	-	-10.91	-30.08
	T1	-	87.50	100.00
	T2	-	-100.00	400.00
	T3	-	-9.18	-32.26

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

* 재료 아질산근량 및 제조직후 계산상 잔존 아질산근량(ppm): C(70), T1(4*0.4%=0.02), T2(16*0.4%=0.06), T3(710*0.8%=5.68)

* 색소물질 재료 잔존아질산이온(NO₂) 함량 : Purple sweet potato powderP. 4, SBN 16, 셀러리 710ppm(이온법 266ppm).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 결과 표 18에 나타내었다. pH는 대조구가 가장 높았고 T3가 가장 낮았으며 저장기간 경과로 낮아졌다. 전단가는 T3가 다른 처리구들보다 높았고 저장기간 중 2주째가 높았다. 포장로스는 T1이 다른 처리구들보다 높았고 저장기간 경과로 높아졌다. 지방산패도는 T1이 가장 높았고 대조구와 T3가 가장 낮게 나타났으며 저장기간 경과로 높아졌다. 휘발성염기태질소화합물은 처리 간에 일정한 경향을 보이지 않았으며, 저장기간 경과로 높아졌다. 잔존아질산이온 함량은 대조구와 T3가 T2과 T1에 비해 아주 높았으며, 저장기간 경과로 감소하였다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산 이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정한 결과 T1(BG자색고구마, 0ppm), T2(SBN, 16ppm), T3(셀러리, 21ppm) 수준이었다. 0주 대비 2, 4주에 잔존아질산이온 함량 증감 비율은 대조구의 경우 약 11 및 30%와 T3의 경우 9 및 32% 감소했으며, T1과 T2는 잔존아질산이온 함량이 적어 변화에 대한 의미를 찾을 수 없었다.

4. 3. 3. 육색

표 19. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 육색 측정 결과

Treatments ¹⁾	Storage (weeks)			
	0	2	4	
L*	C	83.64±0.08 ^{Aa}	83.34±0.46 ^{Aa}	80.31±0.20 ^{Ab}
	T1	78.52±0.24 ^{Db}	79.48±0.14 ^{Da}	77.50±0.33 ^{Dc}
	T2	80.42±0.21 ^{Ca}	80.23±0.34 ^{Ca}	77.97±0.23 ^{Cb}
	T3	82.12±0.16 ^{Ba}	82.10±0.38 ^{Ba}	79.01±0.35 ^{Bb}
a*	C	4.69±0.05 ^{Bb}	4.50±0.18 ^{Cc}	5.31±0.11 ^{Ba}
	T1	8.27±0.54 ^{Aa}	7.05±0.13 ^{Ab}	6.51±0.24 ^{Ac}
	T2	3.94±0.21 ^C	3.73±0.17 ^D	3.73±0.07 ^C

	T3	5.03±0.04 ^{Bb}	5.45±0.09 ^{Ba}	5.46±0.08 ^{Ba}
b*	C	8.19±0.03 ^{Bb}	8.42±0.20 ^{Ba}	8.56±0.16 ^{Ca}
	T1	5.96±0.53 ^{Cc}	6.98±0.06 ^{Cb}	7.58±0.13 ^{Da}
	T2	11.57±0.24 ^{Ac}	11.98±0.23 ^{Ab}	12.31±0.08 ^{Aa}
	T3	8.51±0.11 ^{Bb}	8.45±0.10 ^{Bb}	8.95±0.11 ^{Ba}
	W	59.06±0.04 ^{Ba}	58.08±1.03 ^{Aa}	54.62±0.67 ^{Ab}
W	T1	60.25±0.90 ^{Aa}	58.53±0.21 ^{Ab}	54.76±0.19 ^{Ac}
	T2	45.72±0.72 ^{Da}	44.28±0.78 ^{Cb}	41.05±0.40 ^{Cc}
	T3	56.58±0.45 ^{Ca}	56.76±0.58 ^{Ba}	52.17±0.65 ^{Bb}
	c	9.44±0.02 ^{Db}	9.55±0.26 ^{Cb}	10.08±0.15 ^{Ca}
c	T1	10.21±0.14 ^{Ba}	9.93±0.10 ^{Bb}	9.99±0.10 ^{Cb}
	T2	12.22±0.19 ^{Ac}	12.55±0.24 ^{Ab}	12.86±0.07 ^{Aa}
	T3	9.89±0.09 ^{Cc}	10.05±0.12 ^{Bb}	10.48±0.13 ^{Ba}
	h	60.19±0.30 ^{Bb}	61.86±0.40 ^{Ba}	58.19±0.72 ^{Bc}
h	T1	38.42±0.71 ^{Cc}	44.73±0.55 ^{Db}	49.34±1.41 ^{Ca}
	T2	71.21±1.19 ^{Ab}	72.72±0.66 ^{Aa}	73.14±0.36 ^{Aa}
	T3	59.45±0.44 ^{Ba}	57.15±0.35 ^{Cc}	58.58±0.10 ^{Bb}
	a* values ± ratio (%) 4/0 weeks	C	-	-4.05	13.22
	T1	-	-14.75	-21.28
	T2	-	-5.33	-5.33
	T3	-	8.35	8.55
b* values ± ratio (%) 4/0 weeks	C	-	2.81	4.52
	T1	-	17.11	27.18
	T2	-	3.54	6.40
	T3	-	-0.71	5.17

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^DTreatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색 실험 결과 표 19에 나타내었다. 육색 명도는 대조구가 가장 높았고 T1이 가장 낮았으며, 저장기간 경과로 낮아졌다. 적색도는 T1이 가장 높았고 T2가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다. 0주 대비 4주째 적색도 증감 비율은 대조구와 T3가 각각 13 및 9% 증가한 반면 T1(자색고구마 0.4) 및 T2(SBN 0.4)는 각각 21 및 5% 정도 감소하여 탈색이 진행되는 특징을 보였다. 0주와 4주 공히 처리 간에 적색도의 순위는 바뀌지 않았다. 황색도는 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다. 0주 대비 4주째 황색도 증가 비율은 T1(27%)이 다른 세 처리구 4-6%로 비해 훨씬 높았다. 0주와 4주 공히 처리 간에 황색도의 순위는 바뀌지 않았다. 이 결과 T1(자색고구마 0.4)이 4주 저장 시 가장 적색도는 감소하고 황색도는 증가하는 특징을 나타내었다. 백색도는 T1이 가장 높았고 T2가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 낮아졌다. 채도는 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 높아졌다. 색상은 T2가 가장 높았고 T1이 가장 낮게 나타났으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다.

4. 3. 4. 조직감

표 20. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 조직감 측정 결과

Treatments ¹⁾	Storage (weeks)			
	0	2	4	
Hardness (kg)	C	0.21±0.01 ^A	0.20±0.01	0.22±0.03 ^A
	T1	0.17±0.01 ^{Cb}	0.20±0.02 ^a	0.19±0.01 ^{Bab}
	T2	0.19±0.01 ^B	0.19±0.01	0.18±0.00 ^B
	T3	0.17±0.01 ^C	0.18±0.02	0.19±0.01 ^B
Brittleness (kg)	C	0.21±0.01 ^A	0.20±0.00	0.22±0.03 ^A
	T1	0.17±0.01 ^{Cb}	0.20±0.02 ^a	0.19±0.01 ^{Bab}
	T2	0.19±0.01 ^B	0.19±0.01	0.18±0.01 ^B
	T3	0.17±0.01 ^{Cb}	0.18±0.02 ^{ab}	0.19±0.01 ^{Ba}
Cohesiveness (%)	C	0.65±0.21	0.54±0.02	0.74±0.22 ^A
	T1	0.49±0.02	0.63±0.19	0.54±0.04 ^B
	T2	0.52±0.04	0.56±0.10	0.51±0.04 ^B
	T3	0.52±0.03	0.53±0.06	0.52±0.03 ^B
Springiness (mm)	C	1.21±0.29	1.04±0.04	1.43±0.45 ^A
	T1	1.01±0.01	1.28±0.41	1.04±0.08 ^B
	T2	1.04±0.06	1.08±0.15	1.02±0.03 ^B
	T3	1.03±0.06	1.04±0.09	1.02±0.03 ^B
Gumminess (kg)	C	0.14±0.05 ^A	0.11±0.01	0.17±0.07 ^A
	T1	0.08±0.00 ^B	0.13±0.05	0.10±0.01 ^B
	T2	0.10±0.00 ^B	0.11±0.03	0.09±0.01 ^B
	T3	0.09±0.01 ^B	0.10±0.02	0.10±0.01 ^B
Chewiness (kg,mm)	C	0.14±0.04 ^A	0.12±0.01	0.15±0.03 ^A
	T1	0.08±0.00 ^{Bb}	0.12±0.03 ^a	0.11±0.02 ^{Bab}
	T2	0.10±0.01 ^B	0.12±0.05	0.10±0.01 ^B
	T3	0.09±0.02 ^B	0.10±0.03	0.10±0.01 ^B
Adhesiveness (kgf)	C	0.08±0.00 ^A	0.08±0.01 ^A	0.08±0.00 ^A
	T1	0.07±0.00 ^B	0.07±0.00 ^B	0.07±0.00 ^C
	T2	0.07±0.01 ^{AB}	0.07±0.01 ^B	0.08±0.01 ^{AB}
	T3	0.07±0.00 ^{AB}	0.07±0.01 ^B	0.07±0.01 ^{BC}

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 20에 나타내었다. 조직감 모든 항목(경도, 파쇄성, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성, 부착성)에서 대조구가 가장 높은 경향을 나타내었고 T1과 T3가 낮은 경향을 보였으며, 저장기간 경과로 일정한 경향을 보이지 않았다.

4. 3. 5. 관능평가

표 21. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능 검사 결과

	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	2	4
Color	C	7.00±0.00 ^{AB}	7.00±0.00 ^A	7.00±0.00 ^B
	T1	7.60±0.55 ^A	7.40±0.42 ^A	7.60±0.42 ^A
	T2	6.60±0.42 ^B	6.00±0.50 ^B	6.50±0.50 ^C
	T3	7.40±0.55 ^A	7.10±0.22 ^A	7.30±0.27 ^{AB}
Aroma	C	6.90±0.22 ^{AB}	6.80±0.27	7.00±0.00
	T1	6.40±0.42 ^B	6.70±0.45	6.80±0.27
	T2	7.30±0.45 ^A	6.70±0.45	7.00±0.00
	T3	7.40±0.55 ^A	7.30±0.27	7.10±0.22
Flavor	C	7.00±0.00 ^A	7.00±0.00 ^B	7.00±0.00 ^A
	T1	6.40±0.42 ^{Ba}	6.00±0.35 ^{Ca}	5.40±0.42 ^{Cb}
	T2	7.10±0.42 ^{Aa}	6.10±0.42 ^{Cb}	6.10±0.22 ^{Bb}
	T3	7.30±0.27 ^A	7.60±0.42 ^A	7.20±0.27 ^A
Juiciness	C	7.00±0.00 ^{AB}	7.20±0.27	7.00±0.00
	T1	6.60±0.55 ^B	7.00±0.35	6.80±0.27
	T2	7.20±0.27 ^A	6.90±0.42	6.70±0.45
	T3	7.10±0.22 ^A	7.00±0.00	7.10±0.22
Texture	C	7.00±0.00	7.00±0.00 ^A	7.00±0.00
	T1	7.50±0.50	7.10±0.22 ^A	7.00±0.00
	T2	7.10±0.22 ^a	6.50±0.35 ^{Bb}	7.10±0.22 ^a
	T3	7.10±0.22	7.10±0.22 ^A	7.10±0.22
Overall acceptability	C	7.00±0.00 ^B	7.00±0.00 ^B	7.00±0.00 ^{AB}
	T1	6.84±0.23 ^{Ba}	6.50±0.35 ^{Ca}	6.10±0.42 ^{Cb}
	T2	6.76±0.25 ^B	6.36±0.35 ^C	6.66±0.23 ^B
	T3	7.46±0.36 ^A	7.68±0.29 ^A	7.32±0.29 ^A

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

* 1 very bad or poor, 9 very good or superb.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 21에 나타내었다. 관능평가 결과 모든 항목(색, 향, 맛, 조직감, 전체적 기호도)에서 T3가 가장 높은 경향을 나타내었고 T1과 T2가 낮은 경향을 보였으며, 저장기간 경과로 맛과 전체적 기호도는 낮아지는 경향을 보였다.

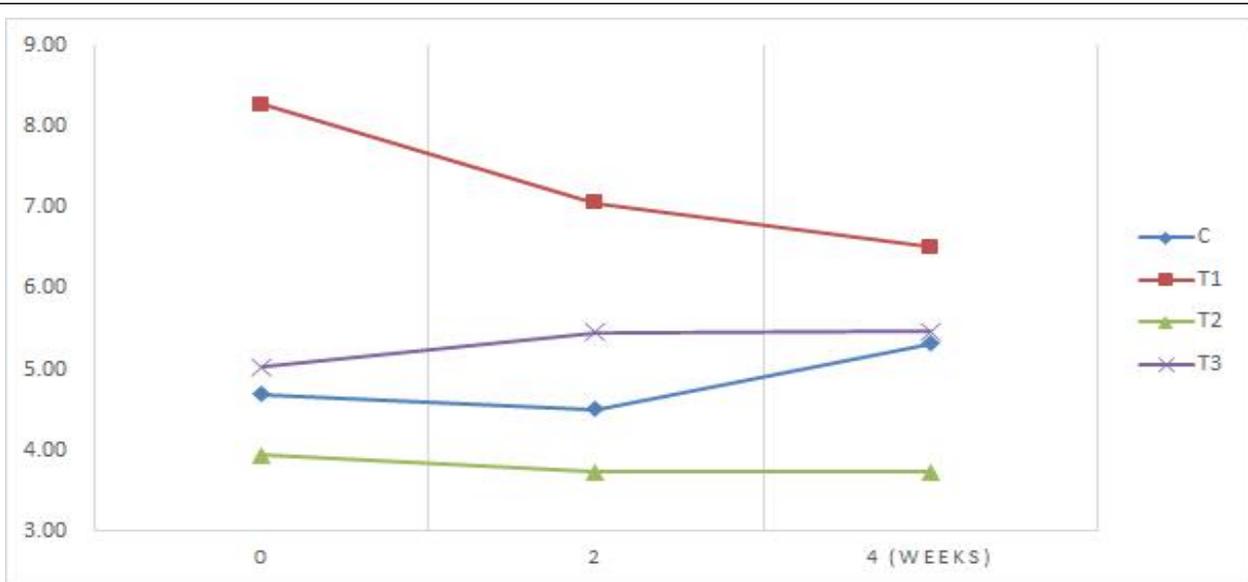


그림 8. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 적색도 결과. Treatments: C (NaNO_2 , 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

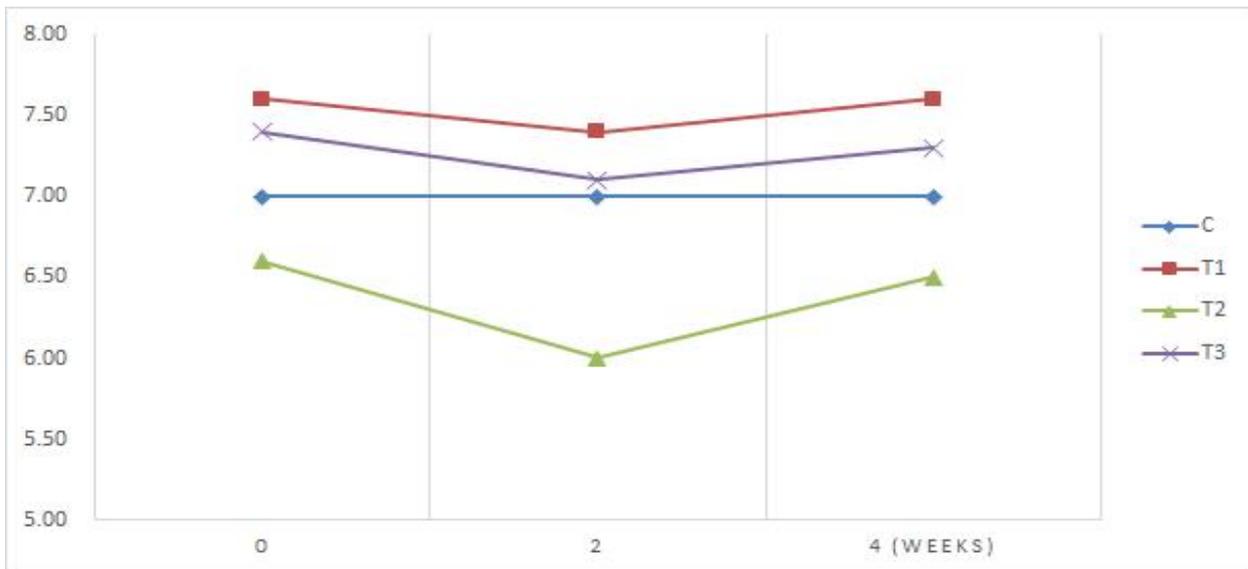


그림 9. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능 검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO_2 , 0.01%), T1 (Purple sweet potato powder, 0.4%), T2 (SBN, 0.4%), T3 (Celery powder, 0.8%).

분석 항목 간 5% 유의수준에서 상관관계 검토 결과(그림8, 9) 명도와 TBARS(0.767) 및 잔존 아질산이온(0.820), 적색도와 황색도(0.872) 및 색상(0.987), 황색도와 백색도(0.948), 채도(0.876), 색상(0.938), 및 단면색(0.710), 백색도와 채도(0.948) 및 색상(0.796), 표면명도와 검성(0.807) 및 씹힘성(0.740), 응집성과 탄력성(0.969), 검성(0.966) 및 씹힘성(0.961), 탄력성과 검성(0.954) 및 씹힘성(0.987), 검성과 씹힘성(0.976)은 정의 상관관계였으며, TBARS와 전체적기호도(-0.718)는 부의 상관관계를 나타내었다. 발색제(NaNO_2) 대체 천연색소 추가 3종에 대한

저장 실험 결과를 요약하면 대조구 대비 T1(자색고구마 0.4)은 황색도 낮고, 백색도, 적색도, 관능 색이 높은 장점을 지닌 반면 포장로스, 지방산패도가 높고 관능평가 전체적 항목에서 낮은 단점을 나타내었으며, T2(SBN 0.4)는 휘발성염기태질소화합물, 황색도 높고, 적색도, 백색도, 관능색을 포함한 관능 전체적 항목에서 낮은 단점을 나타내었으며, T3(셀러리0.8)는 전단가, 관능색을 포함한 관능 전체적 항목에서 높은 장점을 나타내었다.

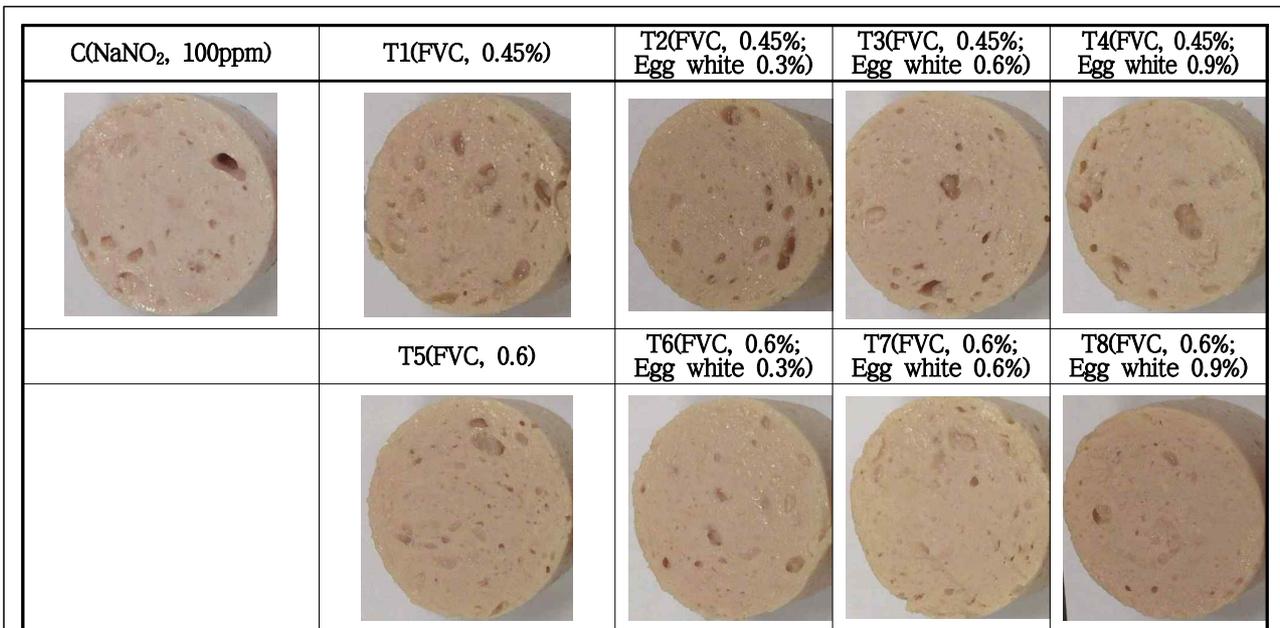
< 요약 >

- 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소로서 잔존아질산이온 함량이 많은 T3(셀러리0.8)는 배제하고 T1(자색고구마 0.4)이 종합적인 품질면에서 가장 양호하였다.

4. 4. 아질산나트륨 대체 천연색소(FVC)와 난백 실험

표 22. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Ham	70.94	70.5	70.2	69.9	69.6	70.35	70.05	69.75	69.45
Fat	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Water	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Salt	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01								
FVC		0.45	0.45	0.45	0.45	0.6	0.6	0.6	0.6
Egg white			0.3	0.6	0.9		0.3	0.6	0.9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100



4. 4. 1. 육색 및 관능평가 단면색

표 23. 아질산나트륨 대체 천연색소(FVC)와 난백을 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색 측정 결과

Treatments ₁₎	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SEM
L*	77.75 ^A	74.39 ^{BC}	74.69 ^B	73.66 ^{BCD}	74.63 ^B	72.81 ^D	73.49 ^{CD}	73.2 ^D	73.15 ^D	0.26
a*	6.2 ^C	6.18 ^C	5.24 ^D	6.76 ^B	5.22 ^D	7.05 ^B	6.89 ^B	7.13 ^B	8.06 ^A	0.19
b*	5.39 ^C	11.06 ^B	12.49 ^A	11.24 ^B	11.84 ^{AB}	12.31 ^A	12.56 ^A	12.4 ^A	11.81 ^{AB}	0.22
W	61.59 ^A	41.22 ^B	37.22 ^{CD}	39.93 ^{BC}	39.11 ^{BC}	35.87 ^D	35.8 ^D	35.99 ^D	37.71 ^{CD}	0.41
c	8.22 ^D	12.68 ^C	13.54 ^{AB}	13.12 ^{BC}	12.94 ^{BC}	14.19 ^A	14.33 ^A	14.31 ^A	14.3 ^A	0.22
h	41.14 ^D	60.78 ^B	67.26 ^A	58.96 ^B	66.2 ^A	60.21 ^B	61.24 ^B	60.08 ^B	55.69 ^C	0.39
Section color	-	2.33 ^B	7.5 ^G	3.17 ^C	6.67 ^F	3.83 ^D	1.17 ^A	5.67 ^E	5.33 ^E	0.12

^{A-B}Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC, 0.45%), T2 (FVC, 0.45%; Egg white 0.3%), T3 (FVC, 0.45%; Egg white 0.6%), T4 (FVC, 0.45%; Egg white 0.9%), T5 (FVC, 0.6), T6 (FVC, 0.6%; Egg white 0.3%), T7 (FVC, 0.6%; Egg white 0.6%), T8 (FVC, 0.6%; Egg white 0.9%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W= L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색 실험 결과 표 23에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소(FVC)에 난백 추가 실험 결과 명도는 C>T2, T4≥T1≥T3≥T6≥T5, T7, T8 순, 적색도는 T8>T3, T5, T6, T7>C, T1>T2, T4 순, 황색도는 T2, T5, T6, T7≥T4, T8≥T1, T3>C 순, 백색도는 C>T1≥T3, T4≥T2, T8≥T5, T6, T7 순, 채도는 T5, T6, T7, T8≥T2≥T3, T4≥T1>C 순, 색상은 T2, T4>T1, T3, T5, T6, T7>T8>C 순이었다. 관능평가 결과 대조구와 가장 유사한 제품 색 순위는 T6>T1>T3>T5>T7, T8>T4>T2 순위였다. 그리하여 기계적인 육색 측

정값 적색도(T2, T4)가 낮고 및 황색도(T2, T5, T6, T7)가 높은 6개 처리구도 고려하고 적색도가 높고 및 황색도가 낮은 것 우선순위(T1>T3>T8) 및 관능 색 평가에서 대조구와 가장 유사한 제품 우선순위(T6, T1)를 종합적으로 고려할 때 FVC:Egg white 비율 T1(0.45:0)과 T6(0.6:0.3)가 가장 양호한 결과였다.

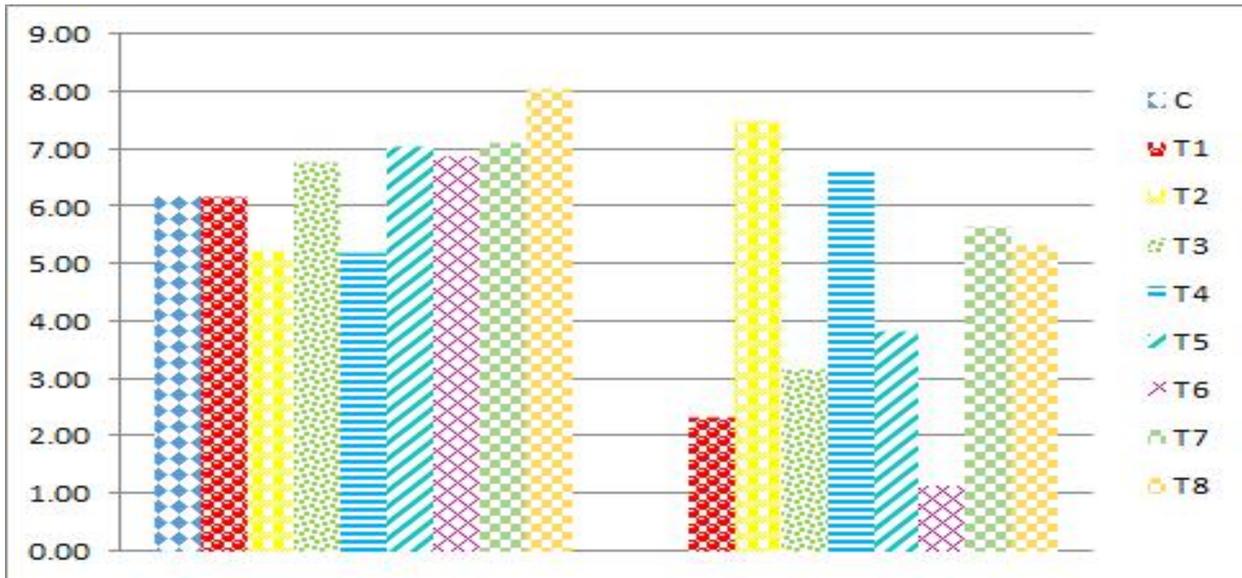


그림 10. 아질산나트륨 대체 천연색소(FVC)와 난백을 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도와 관능검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC, 0.45%), T2 (FVC, 0.45%; Egg white 0.3%), T3 (FVC, 0.45%; Egg white 0.6%), T4 (FVC, 0.45%; Egg white 0.9%), T5 (FVC, 0.6), T6 (FVC, 0.6%; Egg white 0.3%), T7 (FVC, 0.6%; Egg white 0.6%), T8 (FVC, 0.6%; Egg white 0.9%).

< 요약 >

- FVC: Egg white 비율 T1(0.45:0)과 T6(0.6:0.3)가 가장 양호한 결과였다. 추후 실험 시 T1(FVC 0.45-> 상향 0.5), T6(FVC 0.6 + Egg white 0.3)으로 조정 필요.

4. 5. 아질산나트륨 대체 발색소재(2종)와 난백 실험

표 24. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	69.94	69.58	69.28	68.98	69.58	69.28	68.98
Fat	15	15	15	15	15	15	15
Water	13	13	13	13	13	13	13
Salt	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01						
파프리카		0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
블루베리		0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
Egg white		0.3	0.6	0.9	0.3	0.6	0.9
Total	100	100	100	100	100	100	100

C (NaNO ₂ , 0.01%)	T1 (Paprika 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.3%)	T2 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.6%)	T3 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.9%)	T4 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.3%)	T5 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.6%)	T6 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.9%)

4. 5. 1. 육색 및 관능평가 단면색

표 25. 아질산나트륨 대체 천연색소 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색 측정 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
L*	77.66 ^A	71.23 ^B	71.11 ^B	71.52 ^B	71.32 ^B	71.6 ^B	71.24 ^B	0.17
a*	6.71 ^A	6.24 ^B	6.24 ^B	6.52 ^{AB}	5.2 ^C	5.39 ^C	5.56 ^C	0.15
b*	5.92 ^D	16.61 ^A	16.57 ^A	17.08 ^A	12.59 ^C	13.35 ^{BC}	13.77 ^B	0.24
W	59.91 ^A	21.41 ^D	21.41 ^D	20.29 ^D	33.56 ^B	31.54 ^{BC}	29.92 ^C	0.43
c	8.94 ^D	17.74 ^A	17.7 ^A	18.28 ^A	13.62 ^C	14.38 ^{BC}	14.85 ^B	0.25
h	41.46 ^D	69.41 ^A	69.35 ^A	62.44 ^A	67.53 ^C	68.26 ^{BC}	68.03 ^B	0.68
Section color	-	1 ^A	2.33 ^B	2.67 ^B	5.83 ^E	5.17 ^D	4 ^C	0.10

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

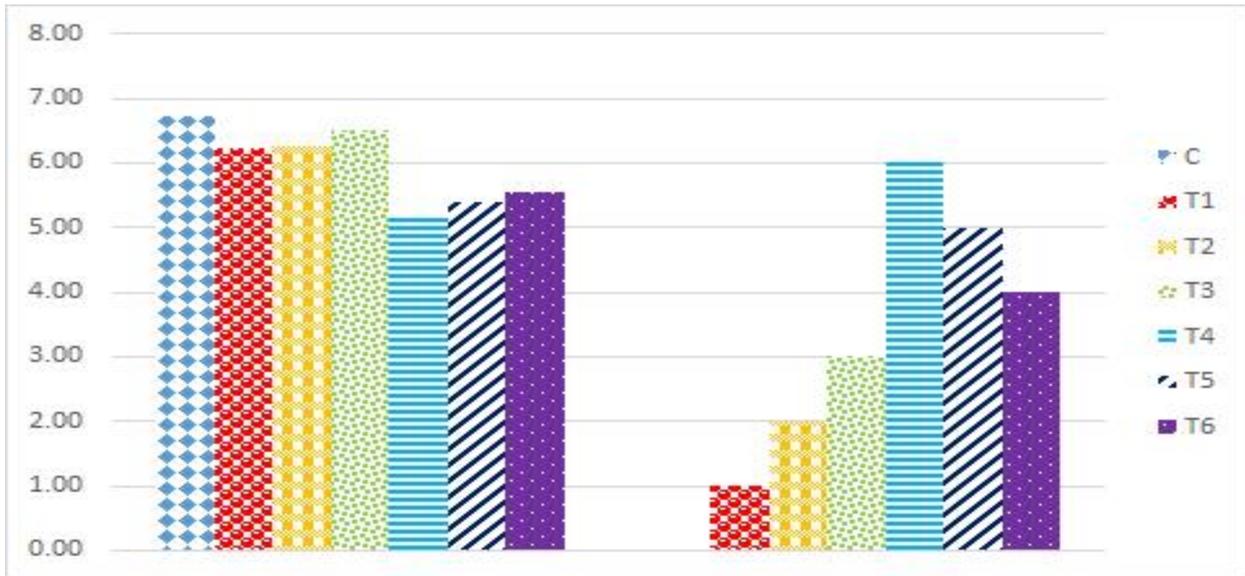
¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Paprika 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.3%), T2 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.6%), T3 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.9%), T4 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.3%), T5 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.6%), T6 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.9%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색 실험 결과 표 25에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소(파프리카와 블루베리) 추가 2종의 조합에 대한 실험 결과 명도는 C가 다른 처리구들보다 높았고, 적색도는 C>T3>T1, T2>T4, T5, T6 순, 황색도는 T1, T2, T3>T6>T5>T4>C 순, 백색도는 C>T4>T5>T6>T1, T2, T3 순, 채도는 T1, T2, T3>T6>T5>T4>C 순, 색상은 T1, T2, T3>T6>T5>T4>C 순이었다. 관능평가 결과 대조구와 가장 유사한 제품 색 순위는

T1>T2, T3>T6>T5>T4 순위였다. 그리하여 기계적인 육색 측정값 적색도(T4, T5, T6)가 낮고 및 황색도(T1, T2, T3)가 높은 6개 처리구도 고려하고 적색도가 높고 및 황색도가 낮은 것 우선순위(T3, T4) 및 관능 색 평가에서 대조구와 가장 유사한 제품 우선순위(T1>T2, T3)를 종합적으로 고려할 때 T1(파프리카0.04 + 블루베리 0.03 + Egg white 0.3)가 가장 양호한 결과였으나 파프리카와 블루베리의 조합은 전반적으로 황색도가 높아 육색이 좋지는 않았다.



< a* values >

< Panel color >

그림 11. 아질산나트륨 대체 천연색소 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도와 관능검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Paprika 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.3%), T2 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.6%), T3 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%; Egg white, 0.9%), T4 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.3%), T5 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.6%), T6 (Paprika, 0.03%; Blueberry, 0.04%; Egg white, 0.9%).

< 요약 >

- 추후 실험 시 T1(파프리카, 0.04% + 블루베리, 0.03% + Egg white, 0.3%) 중 Egg white, 0.2%로 조정 필요.

4. 6. 아질산나트륨 대체 천연색소(6종) 실험

표 26. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	67.62	66.83	67.03	67.18	67.13	67.59	67.36

Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
NaNO ₂	0.01						
셀러리		0.8					
과일추출물			0.6				
자색고구마				0.45			
FVC					0.5		
Egg white							0.2
치자적색.						0.04	
코치닐							
락색소							
홍국색소							
파프리카							0.04
블루베리							0.03
Total	100	100	100	100	100	100	100

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

* 과일추출물 : 석류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

4. 6. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

(3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

저장기간 (주)	C (NaNO ₂ , 0.01%)	T1 (Celery, 0.8%)	T2 (Fruit extract, 0.6%)	T3 (Purple sweet potato, 0.45%)	T4 (FVC, 0.5%)	T5 (Gardenia Red, 0.04%)	T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry, 0.03%, Egg white, 0.2%)
0							
4							

- * 과일추출물 0주 대조구와 색깔 유사, 4주후 탈색 거의 없고 대조구와 색깔 유사
- * 자색고구마 0주 매우 짙은 적색, 4주후 탈색 많으나 대조구보다 약간 좋은 색깔
- * FVC 0주 약간 짙은 적색, 4주후 탈색 많아 황백화 일어남
- * 치자 0주 대조구보다 약간 좋은 적색, 4주후 적당한 탈색으로 대조구보다 약간 밝은 적색
- * 파프리카+블루베리+난백 0주 암갈색, 4주후 탈색 많아 황백화 일어남

4. 6. 2. pH 및 육색

표 27. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 pH 및 육색 측정 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
pH	0	5.96 ^{CDb}	5.96 ^{CDa}	5.98 ^{BCb}	6.00 ^{AB}	5.95 ^D	5.99 ^{AB}	6.01 ^A	0.005
	4	6.01 ^{ABCa}	6.01 ^{ABCa}	6.04 ^{Aa}	6.01 ^{ABC}	5.98 ^C	6.03 ^{AB}	5.99 ^{BC}	0.005
	SEM	0.014	0.013	0.014	0.004	0.008	0.015	0.005	
L*	0	81.42 ^B	82 ^A	82.55 ^A	77.99 ^D	77.35 ^{Eb}	79.68 ^C	76.43 ^{Fb}	0.394
	4	81.56 ^B	82.23 ^A	82.49 ^A	77.89 ^E	78.77 ^{Da}	79.76 ^C	76.75 ^{Fa}	0.363
	SEM	0.254	0.082	0.077	0.068	0.244	0.143	0.115	
a*	0	5.91 ^E	5.38 ^{Fa}	6.39 ^{Da}	9.65 ^{Ba}	10.18 ^{Aa}	6.68 ^C	6.13 ^E	0.305
	4	5.84 ^D	5.52 ^{Ea}	6.06 ^{Db}	9.18 ^{Ab}	7.20 ^{Bb}	6.76 ^C	5.90 ^D	0.203
	SEM	0.111	0.043	0.070	0.085	0.499	0.042	0.075	
b*	0	6.640 ^E	7.56 ^{Cb}	7.09 ^{Db}	3.89 ^{Cb}	8.11 ^{Bb}	5.87 ^F	16.12 ^A	0.616
	4	6.76 ^E	7.73 ^{Ca}	7.43 ^{Da}	4.74 ^{Ga}	10.35 ^{Ba}	5.95 ^F	16.58 ^A	0.629
	SEM	0.047	0.033	0.058	0.145	0.387	0.036	0.123	
W	0	61.51 ^B	59.43 ^C	61.27 ^{Ba}	66.30 ^{Aa}	53.00 ^{Da}	62.08 ^B	28.07 ^E	2.056
	4	61.29 ^{BC}	59.02 ^D	60.20 ^{Cb}	63.67 ^{Ab}	47.71 ^{Eb}	61.89 ^B	27.02 ^F	2.094
	SEM	0.302	0.123	0.205	0.453	0.942	0.202	0.419	

c	0	8.89 ^F	9.28 ^{Eb}	9.54 ^D	10.41 ^C	12.92 ^{Ba}	8.89 ^F	17.25 ^A	0.490
	4	8.93 ^E	9.50 ^{Da}	9.59 ^D	10.33 ^C	12.61 ^{Bb}	9.00 ^E	17.54 ^A	0.496
	SEM	0.058	0.046	0.035	0.023	0.064	0.051	0.098	
h	0	48.36 ^C	54.59 ^B	47.99 ^{Cb}	21.99 ^{Fb}	38.01 ^{Eb}	41.28 ^D	69.18 ^A	2.329
	4	49.18 ^D	54.67 ^B	50.80 ^{Ca}	27.24 ^{Fa}	55.21 ^{Ba}	41.43 ^E	70.44 ^A	2.113
	SEM	0.671	0.152	0.500	0.906	2.881	0.059	0.230	
a* values ± ratio (%)									
4/0 weeks		-1.18	2.60	-5.16	-4.87	-29.27	1.20	-3.75	
b* values ± ratio (%)									
4/0 weeks		1.81	2.25	4.80	21.85	27.62	1.36	2.85	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 pH 및 육색 실험 결과 표 27에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 추가 6종에 대한 실험 결과 pH는 처리구 간에 T2와 T5가 가장 높고, T4가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 명도는 처리구 간에 T1와 T2가 가장 높고, T6가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 적색도는 처리구 간에 T6(파프리카0.04+블루베리 0.03+Egg white 0.2)가 가장 높고, T3(자색고구마 0.45)가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 0주 대비 4주째 적색도의 증감 비율은 T1(2.60, 셀러리와 T5(1.20, 치자적색0.04)는 증가한 반면 C(-1.18), T2(-5.16), T3(-4.87), T4(-29.27), T6(-3.75)는 감소하였는데 특히 T4(FVC 0.5) 처리구가 탈색비율이 가장 높았다. 그러나 0주와 4주 공히 적색도 순위는 비슷하였다. 황색도는 처리구 간에 T5, T6가 가장 높고, T2, T3 및 T4가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 0주 대비 4주째 황색도는 모든 처리구에서 증가하였는데 그 증가 비율은 C(1.81), T1(2.25), T2(4.80), T3(21.85), T4(27.62), T5(1.36), T6(2.85)였는데 특히 T3(자색고구마 0.45)와 T4(FVC 0.5)는 각각 22 및 28% 정도 증가하였다. 백색도는 처리구 간에 T3가 가장 높고, T6가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 감소하였다. 채도는 처리구 간에 T5가 가장 높고, T2, T3 및 T4가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 색상은 처리구 간에 T6가 가장 높고, T3가 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다.

4. 6. 3. 조직감

표 28. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 조직감 측정 결과

	Storage (weeks)	Treatments ^D							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Hardness (kg)	0	0.20 ^C	0.27 ^{Ab}	0.24 ^{Bb}	0.24 ^{Bb}	0.24 ^B	0.21 ^{Cb}	0.24 ^{Bb}	0.004
	4	0.20 ^D	0.30 ^{Aa}	0.28 ^{Ba}	0.25 ^{Ca}	0.25 ^C	0.24 ^{Ca}	0.26 ^{Ca}	0.005
	SEM	0.005	0.005	0.013	0.019	0.004	0.006	0.003	
Surface hardness (kg)	0	0.20 ^C	0.27 ^{Ab}	0.24 ^{Bb}	0.23 ^{Bb}	0.24 ^B	0.21 ^{Cb}	0.24 ^{Bb}	0.004
	4	0.20 ^D	0.30 ^{Aa}	0.28 ^{Ba}	0.25 ^{Ca}	0.25 ^C	0.24 ^{Ca}	0.26 ^{Ca}	0.005
	SEM	0.007	0.007	0.020	0.020	0.006	0.009	0.005	
Cohesiveness (%)	0	0.55	0.59	0.59	0.57	0.58	0.57	0.59 ^{2b}	0.009
	4	0.53	0.57	0.55	0.57	0.58	0.62	0.59 ^a	0.008
	SEM	0.006	0.006	0.017	0.013	0.003	0.005	0.003	
Springness (mm)	0	1.06	1.06	1.04	1.03	1.04	1.01	1.02	0.008
	4	1.04	1.02	1.00	1.03	1.04	1.08	1.02	0.010
	SEM	0.003	0.004	0.010	0.014	0.003	0.005	0.003	
Gumminess (kg)	0	0.11 ^D	0.16 ^A	0.15 ^{AB}	0.13 ^{BCb}	0.14 ^{BC}	0.12 ^{CD}	0.14 ^{ABC}	0.003
	4	0.11 ^C	0.17 ^A	0.15 ^B	0.15 ^{Ba}	0.15 ^B	0.15 ^{2B}	0.15 ^B	0.004
	SEM	0.002	0.002	0.016	0.018	0.004	0.007	0.002	
Chewiness (kg,mm)	0	0.12 ^C	0.17 ^A	0.15 ^{AB}	0.14 ^{BC}	0.15 ^{AB}	0.13 ^{BC}	0.14 ^{ABCb}	0.004
	4	0.11 ^B	0.18 ^A	0.15 ^A	0.15 ^A	0.15 ^A	0.17 ^A	0.16 ^{Aa}	0.005
	SEM	0.006	0.006	0.022	0.024	0.008	0.011	0.005	
Adhesiveness (kgf)	0	0.08 ^C	0.11 ^A	0.11 ^A	0.11 ^{AB}	0.11 ^{AB}	0.09 ^B	0.11 ^{Ab}	0.002
	4	0.08 ^C	0.13 ^{1A}	0.11 ^B	0.11 ^B	0.11 ^B	0.11 ^{1B}	0.11 ^{Ba}	0.003
	SEM	0.004	0.004	0.004	0.010	0.002	0.003	0.001	
Shear force (kg/cm ²)	0	1.35 ^{Bb}	1.58 ^{Bb}	1.97 ^A	2.08 ^A	1.99 ^{Ab}	2.03 ^{Ab}	2.18 ^{Ab}	0.059
	4	1.60 ^{±Ea}	1.98 ^{Da}	1.98 ^D	2.15 ^C	2.35 ^{Ba}	2.58 ^{Aa}	2.57 ^{Aa}	0.062
	SEM	0.052	0.078	0.056	0.051	0.080	0.100	0.076	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^DTreatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 28에 나타내었다. 처리 간에 조직감 정도, 표면경도, 검성, 씹힘성, 부착성은 T1이, 응집성은 T5가, 전단가는 T5와 T6가 가장 높고, 대조구가 탄력성을 제외한 모든 항목에서 가장 낮았으며, 탄력성은 처리구 간에 유의적 차이가 없었다. 저장 간에는 4주 저장 시 표면경도, 검성, 부착성 및 전단가는 증가하였고, 경도, 응집성, 탄력성 및 씹힘성은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 6. 4. 이화학적 특성

표 29. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 이화학적 특성 분석 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾						SEM	
		C	T1	T2	T3	T4	T5		T6
Purge loss (%)	0	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	0.68 ^A	0.59 ^{AB}	0.56 ^{AB}	0.41 ^C	0.48 ^{BC}	0.48 ^{BC}	0.41 ^C	0.024
	SEM	0.038	0.033	0.031	0.059	0.035	0.038	0.038	
TBARS (mg MA/kg)	0	0.35 ^{Ea}	0.08 ^{Fb}	0.37 ^{Ea}	2.20 ^{Ab}	1.97 ^{Bb}	1.02 ^{Cb}	0.62 ^{Db}	0.173
	4	0.26 ^{Fb}	0.29 ^{Fa}	0.37 ^{Ea}	2.43 ^{Ba}	2.82 ^{Aa}	2.21 ^{Ca}	1.52 ^{Da}	0.176
	SEM	0.017	0.039	0.007	0.045	0.161	0.220	0.166	
VBN (mg%)	0	7.42 ^{Ab}	7.37 ^{Ab}	7.37 ^{Ab}	7.23 ^{ABb}	7.42 ^{Ab}	7.05 ^{Bb}	7.28 ^{Ab}	0.034
	4	8.32 ^{BCa}	8.09 ^{Ca}	8.37 ^{Ba}	8.88 ^{Aa}	8.46 ^{Ba}	8.34 ^{BCa}	8.46 ^{Ba}	0.047
	SEM	0.167	0.139	0.188	0.310	0.207	0.242	0.218	
Residual Nitrite ion (ppm)	0	46.90 ^{Aa}	27.90 ^{Ba}	1.29 ^{Ca}	0.03 ^D	0.02 ^{Db}	0.06 ^D	0.03 ^{Db}	3.919
	4	29.10 ^{Ab}	17.22 ^{Bb}	0.661 ^{Cb}	0.06 ^D	0.14 ^{Da}	0.08 ^D	0.08 ^{Da}	2.426
	SEM	3.983	2.389	0.140	0.012	0.033	0.005	0.013	
Total plate count	0	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.000
	4	3.63 ^{Ea}	3.56 ^{Ea}	3.81 ^{Da}	4.19 ^{BCa}	5.32 ^{Aa}	4.08 ^{Ca}	4.29 ^{Ba}	0.153
	SEM	0.669	0.656	0.702	0.772	0.980	0.752	0.791	
Residual nitrite ion ± ratio (%) 4/0 weeks		-37.95	-38.28	-48.76	100.00	600.00	33.33	166.67	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 결과 표 29에 나타내었다. 처리 간에 지방산 패도와 총균수는 T4가, 휘발성염기태 질소는 T3가 가장 높았고, 지방산패도, 총균수 및 휘발성염기태 질소 모두 T1이 가장 낮았으며, 잔존아질산이온 함량은 대조구가 가장 높았고, T3, T4, T5, T6가 가장 낮게 나타났다. 저장 간에는 4주 저장 시 지방산패도, 휘발성염기태 질소 및 총균수는 증가하였으며, 잔존아질산이온 함량은 감소하였다. 0주 대비 4주 저장 시 잔존아질산이온 감소율은 0주째에 함량이 높았던 C(NaNO₂ 0.01)와 T1(셀러리 0.8)이 약 38%의 감소를 보인 반면 나머지 처리구들은 잔존아질산이온 함량이 아주 적어 감소 비율을 평가할 의미가 없었다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산 이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정된 결과 T1(셀러리, 266ppm), T2(과일추출물, 21ppm), T3(자색고구마, 0ppm), T4(FVC, 0ppm), T5(치자적색., 0ppm), T6(파프리카 0.04+블루베리 0.03+Egg white, 0ppm) 수준이었다.

4. 6. 5. 관능평가

표 30. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능 검사 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Section color	0	6.40 ^D	6.80 ^E	2.00 ^{Ba}	1.00 ^A	1.00 ^{Aa}	4.00 ^C	7.00 ^E	0.435
	4	6.20 ^D	7.00 ^E	4.00 ^{Cb}	1.00 ^A	1.60 ^{Bb}	4.00 ^C	7.00 ^E	0.398
	SEM	0.260	0.100	0.333	0.000	0.153	0.000	0.000	
Aroma	0	3.40 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.20 ^A	1.00 ^{Aa}	1.20 ^A	4.20 ^{Ba}	4.00 ^{Ba}	0.250
	4	5.00 ^{Cb}	5.60 ^{BCb}	2.00 ^A	1.80 ^{Ab}	2.00 ^A	6.00 ^{Cb}	6.20 ^{Cb}	0.344
	SEM	0.291	0.428	0.221	0.163	0.267	0.407	0.458	
Flavor	0	3.60 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.60 ^A	1.80 ^A	2.20 ^A	4.80 ^C	4.00 ^{BCa}	0.232
	4	5.40 ^{Bb}	5.80 ^{Bb}	2.40 ^A	2.20 ^A	2.60 ^A	5.80 ^B	6.20 ^{Bb}	0.312
	SEM	0.373	0.427	0.298	0.211	0.221	0.335	0.458	
Juiciness	0	3.20 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.80 ^A	1.40 ^A	1.80 ^A	4.20 ^B	4.20 ^B	0.217
	4	4.40 ^{Bb}	5.00 ^{Bb}	1.40 ^A	1.60 ^A	1.80 ^A	4.40 ^B	4.80 ^B	0.298
	SEM	0.291	0.359	0.267	0.167	0.291	0.260	0.307	
Chewiness	0	3.20 ^{Ca}	3.60 ^{Ca}	1.00 ^{Aa}	1.40 ^{AB}	2.00 ^B	3.80 ^{Ca}	4.00 ^{Ca}	0.223
	4	6.40 ^{Bb}	6.60 ^{Bb}	2.00 ^{Ab}	2.00 ^A	2.60 ^A	7.00 ^{Bb}	6.80 ^{Bb}	0.400
	SEM	0.573	0.547	0.224	0.260	0.300	0.542	0.521	
Overall acceptability	0	3.60 ^{CDa}	3.80 ^{Da}	1.60 ^{Ba}	1.00 ^A	1.00 ^{Aa}	3.20 ^{Ca}	6.80 ^E	0.333
	4	7.00 ^{Eb}	5.80 ^{Db}	3.40 ^{Bb}	1.00 ^A	3.60 ^{Bb}	4.80 ^{Cb}	7.00 ^E	0.360
	SEM	0.578	0.416	0.342	0.000	0.448	0.365	0.100	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

* 1 very bad or poor, 9 very good or superb.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 30에 나타내었다. 단면색은 처리 간, 저장 간 및 처리 및 저장 상호 간 모두 고도의 유의차(p<0.001)가 있었으며 4주에 대조구보다 T3, T4, T2, T5 순으로 높았으며, T1과 T6는 낮게 나타났다. 향은 처리 간과 저장 간 고도의 유의차(p<0.001)가 있었으며 4주에 대조구보다 T2, T3, T4, T1 순으로 높았으며, T5와 T6는 유의적인 차이가 없었다. 맛은 처리 간과 저장(p<0.001), 처리 및 저장 상호 간 유의차(p<0.05)가 있었으며 4주에 대조구보다 T2, T3, T4 순으로 높았으며, T1, T5, T6는 유의적인 차이가 없었다. 다즙성은 처리 간(p<0.001), 저장 간 유의차(p<0.05)가 있었으며 4주에 대조구보다 T2, T3, T4 순으로 높았으며, T1, T5, T6는 유의적인 차이가 없었다. 씹힘성은 처리 간, 저장 간 및 처리 및 저장 상호 간 모두 고도의 유의차(p<0.001)가 있었으며 4주에 대조구보다 T2, T3, T4 순으로 높았으며, T1, T5, T6는 유의적인 차이가 없었다. 전체적기호도는 처리 간, 저장 간 및 처리 및 저장 상호 간 모두 고도의 유의차(p<0.001)가 있었으며 4주에 대조구보다 T3, T4, T2, T5, T1 순으로 높았으며, T6는 유의적인 차이가 없었다. 저장 간에는 4주 저장 시 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성 및 전체적기호도는 감소하였다.

결과를 요약하면 처리 간에는 대조구 발색제(NaNO₂ 0.01) 대비 T1(셀러리 0.8)은 명도, 조적

감(경도, 표면경도, 검성, 씹힘성, 부착성), 관능평가 결과 전체기호도는 높고 채도, 관능평가 결과 향, 맛, 다즙성, 씹힘성은 대조구와 유사하였으며, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물 및 총균수는 낮은 장점을 지닌 반면 황색도가 높고 관능평가 결과 단면색은 낮고, 잔존아질산이온 함량(28-17ppm)이 많은 단점을 나타내었다. T2(과일추출물물 0.6)는 pH, 명도 높고 황색도는 낮고, 색상이 대조구와 유사하며, 관능평가 결과 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성 및 전체적기호도는 높은 장점을 지닌 반면 0주에 대조구와 색깔 유사, 4주후 탈색 거의 없고 대조구와 색깔 유사하였다. T3(자색고구마 0.45)는 백색도가 높고 황색도가 낮고 관능평가 결과 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성 및 전체적기호도는 높은 장점을 지닌 반면 적색도는 낮고 지방산패도 및 휘발성염기태질소화합물이 높은 단점을 나타내었으며, 0주에 매우 짙은 적색, 4주후 탈색 많으나 대조구보다 약간 좋은 색깔이었다. T4(FVC 0.5) 황색도와 총균수는 낮고, 관능평가 결과 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성 및 전체적기호도가 높은 장점을 지닌 반면 pH, 적색도는 낮고 지방산패도 및 휘발성염기태질소화합물은 높고, 0주에 약간 짙은 적색, 4주후 탈색 많아 황백화 일어났다. T5(치자적색 0.04)은 pH, 백색도, 응집성, 전단가, 휘발성염기태질소화합물이 낮고, 관능평가 결과 단면색, 전체기호도 높은 장점을 지닌 반면 황색도가 높은 단점을 나타내었으나 관능평가 결과 향, 맛, 다즙성 및 씹힘성은 비슷하였다. 0주에 대조구보다 약간 좋은 적색, 4주후 적당한 탈색으로 대조구보다 약간 밝은 적색이었다. T6(파프리카0.04+블루베리 0.03+Egg white 0.2)은 적색도, 전단가, 채도, 관능평가 결과 향, 맛, 다즙성, 씹힘성 및 전체적기호도는 대조구와 유사한 장점을 지닌 반면 명도는 낮고, 황색도, 백색도 및 총균수는 높고, 관능평가 결과 단면색은 낮은 단점을 나타내었으며, 0주에 암갈색, 4주후 탈색 많아 황백화 일어났다. 저장기간 경과로 pH, 명도, 적색도, 조직감(표면경도, 검성, 부착성, 전단가)은 증가하고, 백색도와 잔존아질산이온 함량이 감소하는 장점을 지닌 반면 황색도, 채도, 색상, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물, 총균수가 증가하고 관능평가 결과(단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성, 전체적기호도)는 낮아지는 단점을 나타내었다. 조직감(경도, 응집성, 탄력성, 씹힘성)은 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

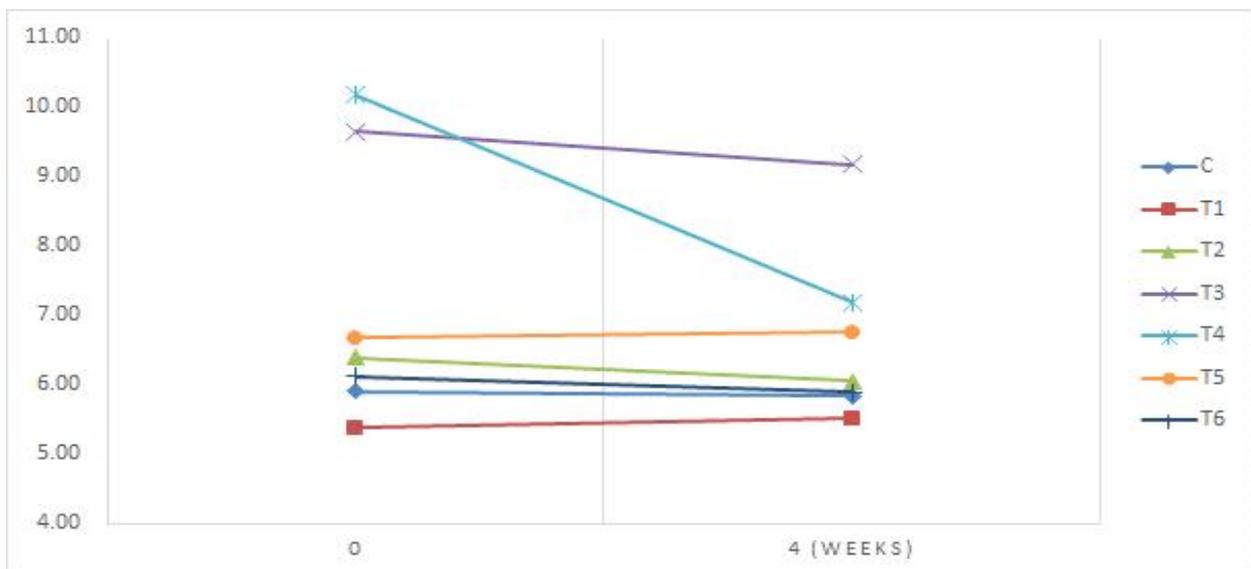


그림 12. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 적색도 결과. Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3

(Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

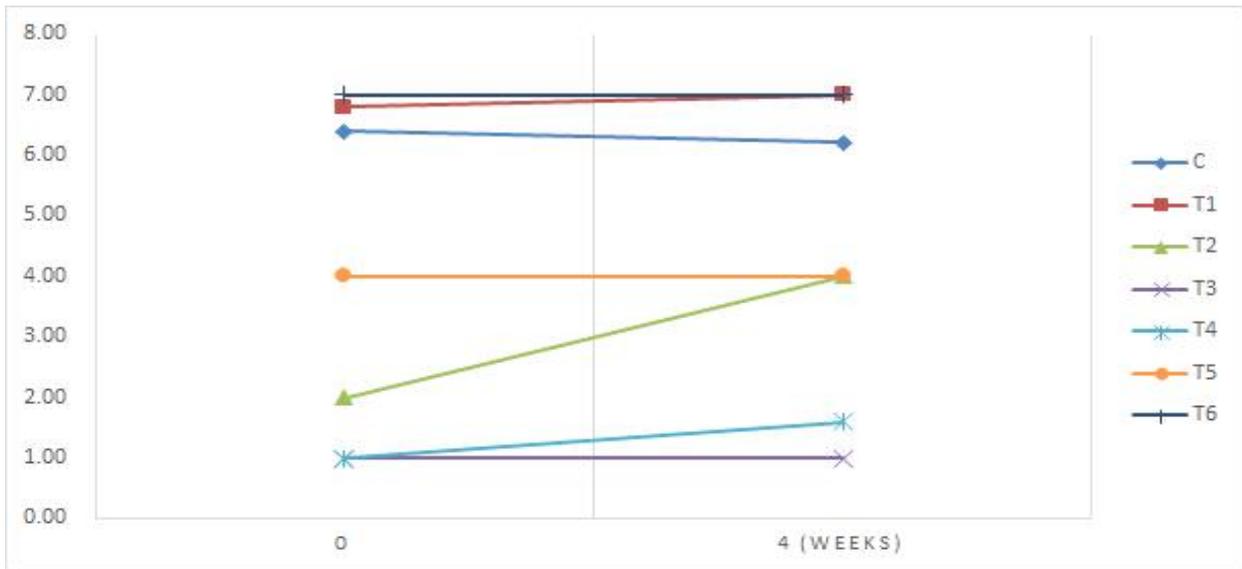


그림 13. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

< 요약 >

- 대조구 발색제(NaNO₂ 0.01) 대체 최적 천연색소로는 T1(셀러리 0.8)은 잔존아질산이온 함량이 높아 배제하고, T5(치자적색0.04)가 저장초기와 4주 저장 모두 육색과 종합적인 품질면에서 가장 양호하였으며, 다음으로 T2(과일추출물 0.6)였으나 관능평가 결과가 낮은 점은 보완 필요.

4. 7. 아질산나트륨 대체 천연색소(7종) 실험

표 31. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5
Ham	67.62	67.59	67.59	67.615	66.73	67.593
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

NaNO ₂	0.01					
FVC					0.6	
Egg white					0.3	
치자적색						0.035
코치닐		0.04				
락색소			0.04			
홍국색소				0.015		
파프리카						0.002
Total	100	100	100	100	100	100

4. 7. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유회 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유회물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

(3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

저장 기간 (주)	C (NaNO ₂ , 0.01%)	T1 (Cochineal Color, 0.04%)	T2 (Lac Color, 0.04%)	T3 (Monascus color, 0.015%)	T4 (FVC, 0.6%; Egg white, 0.35)	T5 (Gardenia Red, 0.035%; Paprika powder, 0.002%)
0주						
4주						

- * 코치닐보다 락색소가 0주에 약간 어두운 적색이나 대조구보다 양호하였으며, 4주후 거의 탈색되어 대조구와 색깔 유사
- * 홍국색소는 0주에 락색소와 유사한 약간 어두운 적색이나 대조구보다 양호하였으며, 4주후 거의 탈색되어 대조구보다 황색 많음
- * FVC 0.6+난백 0.3은 0주에 아주 짙은 적색이었으며, 4주후 탈색 많이 되어 가장 양호한 적색
- * 치자 0.035+파프리카 0.002는 0주에 가장 양호한 적색이었으나 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 색깔 유사

4. 7. 2. pH 및 육색

표 32. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 pH 및 육색 측정 결과

	Storage (weeks)	Treatments ^D						SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	
pH	0	6.00 ^A	6.01 ^A	6.01 ^A	6.02 ^{Ab}	5.98 ^B	6.01 ^A	0.004
	4	6.03 ^B	6.03 ^B	6.02 ^B	6.05 ^{Aa}	5.99 ^C	6.03 ^B	0.005
	SEM	0.009	0.005	0.003	0.007	0.003	0.005	
L*	0	82.74 ^A	80.73 ^A	80.20 ^{Ab}	80.80 ^A	75.42 ^{Bb}	82.85 ^A	0.559
	4	82.89 ^A	80.88 ^B	80.95 ^{Ba}	81.32 ^B	77.45 ^{Ca}	80.94 ^B	0.309
	SEM	0.064	0.107	0.163	0.160	0.362	1.036	
a*	0	6.27 ^B	6.39 ^B	5.70 ^{Da}	5.70 ^D	12.27 ^{Aa}	5.99 ^C	0.437
	4	6.15 ^B	6.39 ^B	5.49 ^{Ca}	5.68 ^C	9.08 ^{Ab}	6.13 ^B	0.226
	SEM	0.093	0.036	0.055	0.034	0.538	0.058	
b*	0	6.42 ^{Db}	6.95 ^C	7.31 ^{Bb}	10.83 ^A	7.05 ^{Cb}	7.12 ^{BC}	0.273
	4	6.89 ^{Fa}	7.08 ^E	7.50 ^{Ca}	11.00 ^A	9.85 ^{Ba}	7.27 ^D	0.293
	SEM	0.079	0.040	0.045	0.058	0.472	0.053	
W	0	63.47 ^{Aa}	59.88 ^{BC}	58.28 ^C	48.32 ^E	54.27 ^{Da}	61.48 ^{AB}	0.996
	4	62.22 ^{Ab}	59.64 ^B	58.44 ^C	48.32 ^D	47.91 ^{Db}	59.14 ^{BC}	1.055
	SEM	0.221	0.196	0.123	0.236	1.087	1.084	
c	0	8.97 ^{Db}	9.44 ^C	9.26 ^C	12.23 ^B	14.16 ^{Aa}	9.32 ^C	0.363
	4	9.13 ^{Da}	9.54 ^C	9.30 ^D	12.39 ^B	13.40 ^{Ab}	9.51 ^C	0.315
	SEM	0.033	0.043	0.028	0.062	0.137	0.054	
h	0	45.69 ^{Eb}	47.42 ^D	52.04 ^{Bb}	62.24 ^A	29.88 ^{Fb}	49.91 ^C	1.795
	4	49.02 ^{Ca}	47.97 ^D	53.78 ^{Ba}	62.68 ^A	47.32 ^{Da}	49.88 ^C	0.992
	SEM	0.568	0.202	0.397	0.127	2.933	0.325	
a* values ± ratio (%) 4/0 weeks		-1.91	0.00	-3.68	-0.35	-26.00	2.34	
b* values ± ratio (%) 4/0 weeks		7.32	1.87	2.60	1.57	39.72	2.11	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^DTreatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Cochineal Color, 0.04%), T2 (Lac Color, 0.04%), T3 (Monascus color, 0.015%), T4 (FVC, 0.6%; Egg white, 0.3%), T5 (Gardenia Red, 0.035%; Paprika powder, 0.002%).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 pH 및 육색 실험 결과 표 32에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 천연색소 추가 5종에 대한 실험 결과 처리 간에 pH는 T3이 가장 높고 T4가 가장 낮았으며, 명도는 대조구가 가장 높고 T4가 가장 낮았으며, 적색도는 T4가 가장 높고 T2와 T3이 가장 낮았으며, 0주 대비 4주째 적색도의 증감 비율은 T5(2.34)는 증가하고 T1은 변화가 없는 반면 C(-1.91), T2(-3.68), T3(-0.35), T4(-26.00)은 감소하였는데 특히 T4(FVC 0.6+Egg

white 0.3) 처리구가 탈색비율이 가장 높았다. 그러나 0주와 4주 공히 적색도 순위는 비슷하였다. 황색도는 T3가 가장 높고 대조구가 가장 낮았으며, 0주 대비 4주째 황색도는 모든 처리구에서 증가하였는데 그 증가 비율은 C(7.32), T1(1.87), T2(2.60), T3(1.57), T4(39.72), T5(2.11)로 나머지 처리구들은 거의 3% 내의 증가를 보인 반면 C는 7% 정도 증가하였으며, 특히 T4(FVC 0.6+Egg white 0.3) 40% 정도 증가하여 부정적인 결과를 보였다. 백색도는 대조구가 가장 높고 T3가 가장 낮았으며, 채도는 T4이 가장 높고 대조구가 가장 낮았으며, 색상은 T3이 가장 높고 T6이 가장 낮았으며, 4주 저장 시 증가하였다. 저장 간에는 4주 저장 시 pH, 황색도, 색상은 증가하였고, 적색도, 백색도는 감소하였으며, 명도, 채도는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 7. 3. 조직감

표 33. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 조직감 측정 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾						SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	
Hardness (kg)	0	0.22 ^{CDb}	0.21 ^{Db}	0.25 ^B	0.26 ^B	0.28 ^A	0.24 ^{BC}	0.005
	4	0.25 ^{BCa}	0.23 ^{Ca}	0.27 ^A	0.26 ^B	0.26 ^{BC}	0.24 ^{AB}	0.003
	SEM	0.005	0.005	0.007	0.004	0.004	0.003	
Surface hardness (kg)	0	0.22 ^{CDb}	0.21 ^{Db}	0.25 ^{AB}	0.25 ^B	0.28 ^{Aa}	0.24 ^{BC}	0.005
	4	0.25 ^{BCa}	0.23 ^{Ca}	0.27 ^A	0.26 ^B	0.26 ^{Ba}	0.24 ^{BC}	0.003
	SEM	0.005	0.005	0.007	0.006	0.005	0.003	
Cohesiveness (%)	0	0.60	0.58	0.59	0.57	0.58	0.59	0.010
	4	0.61	0.58	0.55	0.60	0.58	0.58	0.008
	SEM	0.022	0.016	0.015	0.010	0.013	0.014	
Springness (mm)	0	1.08	1.04	1.06	1.01	1.01	1.02	0.010
	4	1.10	1.03	1.01	1.04	1.01	1.00	0.010
	SEM	0.026	0.017	0.016	0.013	0.009	0.006	
Gumminess (kg)	0	0.13 ^{BC}	0.12 ^C	0.15 ^{AB}	0.15 ^{AB}	0.16 ^A	0.14 ^{ABC}	0.003
	4	0.15	0.13	0.15	0.16	0.15	0.15	0.003
	SEM	0.005	0.005	0.004	0.005	0.004	0.004	
Chewiness (kg,mm)	0	0.14 ^{AB}	0.12 ^B	0.16 ^A	0.15 ^{AB}	0.16 ^A	0.14 ^{AB}	0.004
	4	0.16	0.14	0.15	0.16	0.15	0.15	0.003
	SEM	0.008	0.007	0.005	0.006	0.004	0.004	
Adhesiveness (kgf)	0	0.09 ^{Cb}	0.10 ^C	0.11 ^B	0.12 ^{AB}	0.13 ^A	0.12 ^{AB}	0.003
	4	0.10 ^{BCa}	0.09 ^C	0.12 ^A	0.11 ^{AB}	0.13 ^A	0.12 ^{AB}	0.003
	SEM	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	
Shear force (kg/cm ²)	0	2.27 ^{Ca}	2.31 ^{Cb}	2.44 ^{Bb}	2.53 ^{ABb}	2.44 ^{Bb}	2.59 ^{Ab}	0.026
	4	1.65 ^{Cb}	2.68 ^{Ba}	2.66 ^{Ba}	2.72 ^{Ba}	2.72 ^{Ba}	2.86 ^{Aa}	0.072
	SEM	0.111	0.066	0.043	0.047	0.049	0.050	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Cochineal Color, 0.04%), T2 (Lac Color, 0.04%), T3 (Monascus color, 0.015%), T4 (FVC, 0.6%; Egg white, 0.3%), T5 (Gardenia Red, 0.035%; Paprika powder, 0.002%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 33에 나타내었다. 경도는 T2, T3, T4가 가장 높고 T1이 가장 낮았으며, 표면경도는 T2, T4가 가장 높고 T1이 가장 낮았으며, 응집성은 유의적 차이가 없었으며, 탄력성, 검성은 대조구가 다른 처리구들보다 높게 나타났으며, 씹힘성은 대조구, T2, T3, T4가 가장 높고 T1이 가장 낮았으며, 부착성은 T4가 가장 높고 대조구, T1이 가장 낮았으며, 전단가는 T5가 가장 높고 대조구가 가장 낮게 나타났다. 저장 간에는 4주 저장 시 경도, 표면경도, 전단가는 증가하였고, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성, 부착성은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 7. 4. 이화학적 특성

표 34. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 이화학적 특성 분석 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾					SEM	
		C	T1	T2	T3	T4		T5
Purge loss (%)	0	.	.	.	.	.	.	.
	4	0.57 ^A	0.47 ^B	0.40 ^{BC}	0.35 ^{CD}	0.27 ^D	0.35 ^{CD}	0.025
	SEM	0.028	0.041	0.046	0.006	0.009	0.018	
TBARS (mg MA/kg)	0	0.26 ^D	0.63 ^{Cb}	0.78 ^{Bb}	0.81 ^{Bb}	2.14 ^{Ab}	0.66 ^{Cb}	0.144
	4	0.24 ^E	2.35 ^{Aa}	1.73 ^{Ba}	1.56 ^{Ca}	2.35 ^{Aa}	1.30 ^{Da}	0.134
	SEM	0.008	0.317	0.176	0.140	0.041	0.120	
VBN (mg%)	0	7.28 ^{Bb}	7.47 ^{Bb}	7.28 ^{Bb}	7.33 ^{Bb}	7.47 ^{Bb}	7.70 ^{Ab}	0.041
	4	8.26 ^{Da}	9.16 ^{Aa}	7.98 ^{Ea}	8.82 ^{Ba}	8.62 ^{Ca}	7.95 ^{Ea}	0.083
	SEM	0.179	0.312	0.128	0.275	0.215	0.049	
Residual Nitrite ion (ppm)	0	45.86 ^{Aa}	0.02 ^{BCb}	0.02 ^{BCb}	0.01 ^{Cb}	0.05 ^{Bb}	0.01 ^{Cb}	4.143
	4	29.14 ^{Ab}	0.06 ^{Ba}	0.14 ^{Ba}	0.16 ^{Ba}	0.14 ^{Ba}	0.12 ^{Ba}	2.623
	SEM	3.741	0.010	0.026	0.032	0.021	0.023	
Total plate count	0	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.000
	4	5.50 ^{Ca}	5.73 ^{Ba}	4.15 ^{Ea}	5.73 ^{Ba}	5.80 ^{Aa}	4.82 ^{Da}	0.182
	SEM	1.013	1.056	0.765	1.056	1.069	0.889	
Residual nitrite ion ± ratio (%) 4/0 weeks		-36.46	200.00	600.00	1500.00	180.00	1100.00	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Cochineal Color, 0.04%), T2 (Lac Color, 0.04%), T3 (Monascus color, 0.015%), T4 (FVC, 0.6%; Egg white, 0.3%), T5 (Gardenia Red, 0.035%; Paprika powder, 0.002%).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 결과 표 34에 나타내었다. 지방산패도는 T4가

가장 높고 대조구가 가장 낮았으며, 휘발성염기태질소는 T1이 가장 높고 대조구, T5, T2가 가장 낮았으며, 잔존아질산이온 함량은 대조구가 다른 처리구들보다 높게 나타났으며, 총균수는 T4가 가장 높고 T2, T5가 가장 낮게 나타났다. 저장 간에는 4주 저장 시 지방산패도, 총균수는 증가하였고, 잔존아질산이온 함량은 감소하였으며, 휘발성염기태질소는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 0주 대비 4주 저장 시 잔존 아질산이온 감소율은 0주째에 함량이 높았던 C(NaNO₂ 0.01%)가 약 37%의 감소를 보인 반면 나머지 처리구들은 잔존아질산이온 함량이 아주 적어 감소 비율을 평가할 의미가 없었다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정한 결과 T1(코치닐, 0ppm), T2(락색소, 0ppm), T3(홍국색소, 0ppm), T4(FVC 0.6+Egg white, 0ppm), T5(치자적색 0.035+파프리카 0.002, 0ppm) 수준이었다.

4. 7. 5. 관능검사

표 35. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능 검사 결과

	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾					SEM	
		C	T1	T2	T3	T4		T5
Section color	0	5.00 ^{Eb}	2.00 ^A	4.20 ^{Da}	3.00 ^{Ca}	2.40 ^{Ba}	5.00 ^{Eb}	0.228
	4	3.00 ^{Ba}	2.20 ^A	5.00 ^{Cb}	5.20 ^{Cb}	1.80 ^{Ab}	2.80 ^{Ba}	0.251
	SEM	0.333	0.100	0.163	0.379	0.180	0.379	
Aroma	0	3.20 ^{Bb}	1.40 ^A	4.40 ^{Ca}	1.60 ^{Aa}	1.60 ^{Aa}	4.20 ^{±1.10^B} _{Cb}	0.271
	4	1.80 ^{Aa}	2.20 ^{AB}	6.00 ^{Cb}	6.00 ^{Cb}	3.00 ^{Bb}	2.40 ^{±0.55^A} _{Ba}	0.345
	SEM	0.307	0.249	0.327	0.757	0.367	0.396	
Flavor	0	4.00 ^{Bb}	1.80 ^A	3.80 ^{Ba}	2.20 ^{±0.84^{Aa}}	2.20 ^A	4.20 ^B	0.232
	4	1.40 ^{Aa}	2.20 ^{AB}	6.00 ^{Cb}	6.00 ^{Cb}	2.40 ^{AB}	2.80 ^B	0.364
	SEM	0.496	0.298	0.407	0.657	0.260	0.373	
Juiciness	0	3.20 ^{Bb}	1.40 ^A	4.00 ^{Ba}	1.60 ^{Aa}	2.00 ^A	4.00 ^{Bb}	0.240
	4	1.20 ^{Aa}	2.00 ^{AB}	5.60 ^{Cb}	4.60 ^{Cb}	2.40 ^B	2.20 ^{ABa}	0.322
	SEM	0.359	0.260	0.359	0.547	0.291	0.433	
Chewiness	0	3.20 ^{BCb}	1.60 ^{Aa}	4.40 ^{Da}	1.60 ^{Aa}	2.20 ^{ABa}	4.20 ^{CD}	0.253
	4	1.60 ^{Aa}	3.80 ^{Bb}	6.00 ^{Cb}	6.00 ^{Cb}	4.20 ^{Bb}	3.80 ^B	0.306
	SEM	0.306	0.473	0.327	0.742	0.442	0.298	
Overall acceptability	0	3.60 ^{Cb}	1.60 ^{Aa}	3.60 ^{Ca}	2.60 ^{Ba}	2.80 ^B	4.20 ^{Cb}	0.179
	4	2.60 ^{Aa}	2.60 ^{Ab}	5.40 ^{Bb}	5.40 ^{Bb}	2.60 ^A	2.20 ^{Aa}	0.270
	SEM	0.233	0.233	0.342	0.494	0.153	0.359	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾Treatments: C (NaNO₂, 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

* 1 very bad or poor, 9 very good or superb.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 35에 나타내었다. 단면색은 T1, T4가 가장 높고 T2, T3가 가장 낮았으며, 향은 T1과 T5는 대조구와 유사했으며, T2, T3가 가장 낮았으며, 맛은 T1과 T4는 대조구와 유사했으며, T2, T3가 가장 낮았으며, 다즙성은 T1과 T5는 대

조구와 유사했으며, T2, T3가 가장 낮았으며, 씹힘성은 모든 처리구들이 대조구보다 낮았으며, 전체적기호도는 T1, T4, T5는 대조구와 유사하며, T2, T3는 가장 낮게 나타났다. 저장 간에는 4주 저장 시 대부분의 항목에서 낮아졌으나 대조구와 T5는 증가하는 경향을 보였다.

결과를 요약하면 처리 간에는 대조구 발색제(NaNO_2 0.01) 대비 T1(코치닐 0.04)은 적색도, 백색도 및 관능평가 결과 단면색은 높고 황색도 및 색상 낮은 장점을 지닌 반면 휘발성염기태질소 높고 조직감(경도, 표면경도, 씹힘성, 부착성) 및 관능평가 결과 씹힘성은 낮은 단점을 나타내었으며, 관능평가 결과 향, 맛, 다즙성, 전체적기호도는 차이가 없었다. T2(락색소 0.04)는 경도, 표면경도, 채도, 휘발성염기태질소, 총균수는 낮은 장점을 지닌 반면 적색도, 관능평가 결과 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성, 전체적기호도는 낮은 단점을 나타내었으며, 코치닐보다 락색소가 0주에 약간 어두운 적색이었으나 두 처리구 모두 대조구보다는 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구와 유사한 색깔이었다. T3(홍국색소 0.015)는 pH, 경도는 높은 장점을 지닌 반면 황색도, 색상은 높고 적색도, 백색도, 관능평가 결과 단면색, 향, 맛, 다즙성, 씹힘성, 전체적기호도는 낮은 단점을 나타내었으며, 0주에 락색소와 유사한 약간 어두운 적색이었으나 대조구보다 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구보다 황색이 높게 나타났다. T4(FVC 0.6+Egg white 0.3)는 적색도, 조직감(경도, 표면경도, 부착성), 관능평가 결과 단면색은 높고 색상은 낮은 장점을 지닌 반면 채도, 지방산패도 및 총균수는 높고 pH, 명도, 관능평가 결과 향, 다즙성, 씹힘성 낮은 단점을 나타내었으며, 0주에 아주 짙은 적색이었으며, 4주 후 탈색이 많이 되어 처리구 중에 가장 양호한 적색이었다. 관능평가 결과 맛, 전체적기호도는 차이가 없었다. T5(치자적색 0.035+파프리카 0.002)는 명도, 전단가는 높고, 지방산패도, 휘발성염기태질소, 총균수는 낮은 장점을 지닌 반면 관능평가 결과 맛, 씹힘성 낮았으며 0주에 가장 양호한 적색이었으며, 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 유사한 색깔이었다. 한편 탄력성, 겹성 및 잔존아질산이온 함량은 대조구가 다른 처리구들보다 높게 나타났으며, 응집성은 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능평가 결과 단면색, 향, 다즙성, 전체적기호도는 대조구와 차이가 없었다. 저장기간 경과로 pH, 조직감(경도, 표면경도, 전단가), 관능평가 결과 나머지 처리구들은 모든 항목이 낮아지는 반면 대조구와 T5는 증가하고, 잔존아질산이온 함량은 감소하는 장점을 지닌 반면 황색도, 색상, 지방산패도, 총균수는 증가하고, 적색도, 백색도는 감소하는 단점을 나타내었다. 명도, 채도, 조직감(응집성, 탄력성, 겹성, 씹힘성, 부착성), 휘발성염기태질소화합물 및 관능평가 결과 다즙성은 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

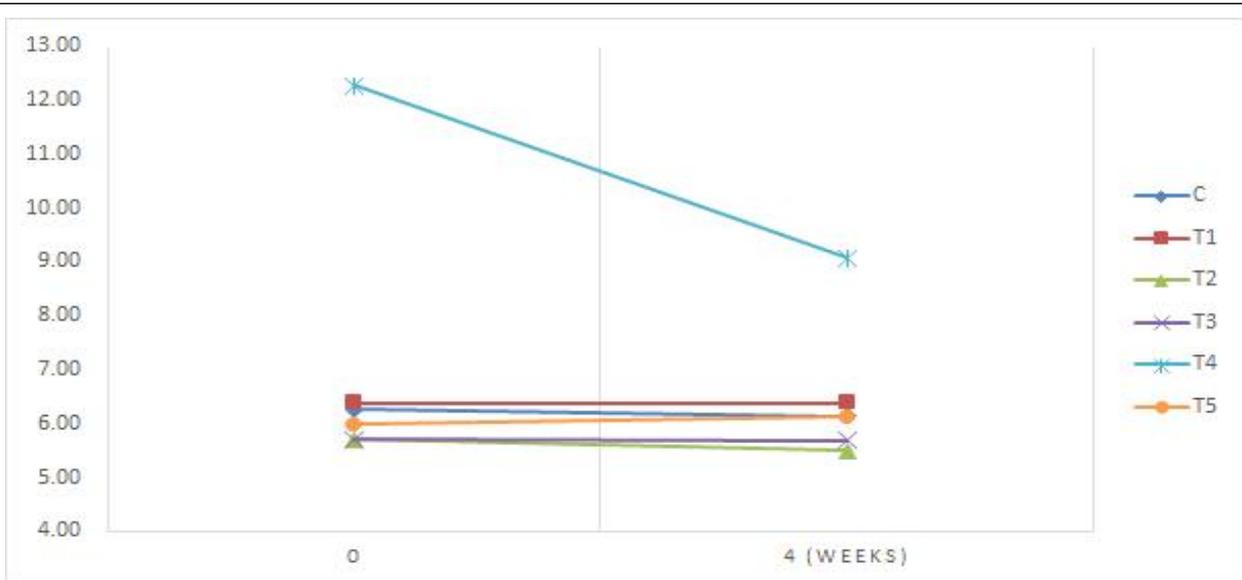


그림 14. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 적색도 결과. Treatments: C (NaNO_2 , 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

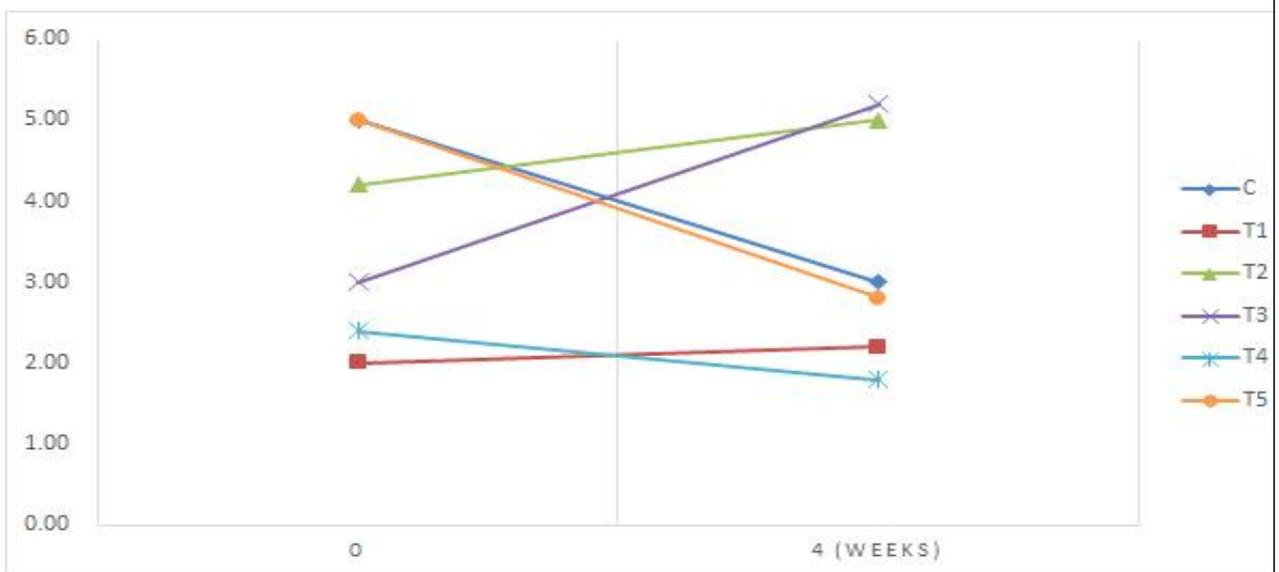


그림 15. 아질산나트륨 대체 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장 기간에 따른 관능검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO_2 , 0.01%), T1 (Celery powder, 0.8%), T2 (Fruit extract powder, 0.6%), T3 (Purple sweet potato powder, 0.45%), T4 (FVC, 0.5%), T5 (Gardenia Red, 0.04%), T6 (Paprika, 0.04%; Blueberry powder, 0.03%; Egg white, 0.2%).

< 요약 >

- 대조구 발색제(NaNO₂ 0.01) 대체 최적 천연색소로는 기존에 활용하는 색소지만 이미 지면에서 부정적인 요인을 안고 있는 휘발성염기태질소 높고 조식감이 낮은 단점을 지닌 T1(코치닐 0.04), 적색도, 관능평가 결과 모든 항목에서 낮은 단점을 지닌 T2(락색소 0.04), 황색도, 색상은 높고 적색도, 백색도, 관능평가 결과 모든 항목에서 낮은 단점을 지닌 T3(홍국색소 0.015)는 배제하고, 색깔을 포함한 종합적인 품질면에서 T5(치자적색 0.035+파프리카 0.002)가 0주에 가장 양호한 적색이었으며, 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 유사한 색깔을 나타내어 육색과 종합적인 품질면에서 가장 양호하였으며, 다음으로 T4(FVC 0.6+Egg white 0.3)이었다.

4. 8. 아질산나트륨 대체 천연색소(7종) 실험

표 36. 유화형 돈육소시지 배합표

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	67.62	66.83	67.03	67.18	67.59	67.615	67.593
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
NaNO ₂	0.01						
셀러리		0.8					
과일추출물			0.6				
자색고구마				0.45			
치자적색소							0.035
코치닐					0.04		
홍국색소						0.015	
파프리카							0.002
Total	100	100	100	100	100	100	100

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

* 과일추출물 : 석류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

4. 8. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

- (2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5°C 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.
- (3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65°C/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80°C/55분(중심온도 74°C 도달 시 종료)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

	C NaNO ₂ 0.01	T1 셀러리 0.8	T2 과일추출물 0.6	T3 자색고구마 0.45	T4 코치닐 0.04	T5 홍국색소 0.015	T6 M치자적 0.035, 파프리카0.00 2
0주							
4주							

- * 과일추출물 0주 대조구와 색깔 유사, 4주 후 탈색 거의 없고 대조구와 색깔 유사
- * 자색고구마 0주 매우 짙은 적색, 4주 후 탈색 많으나 대조구보다 약간 좋은 색깔
- * FVC 0주 약간 짙은 적색, 4주 후 탈색 많아 황백화 일어남
- * 치자 0주 대조구보다 약간 좋은 적색, 4주 후 적당한 탈색으로 대조구보다 약간 밝은 적색
- * 파프리카+블루베리+난백 0주 암갈색, 4주 후 탈색 많아 황백화 일어남
- * 코치닐보다 락색소가 0주에 약간 어두운 적색이나 대조구보다 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구와 색깔 유사
- * 홍국색소는 0주에 락색소와 유사한 약간 어두운 적색이나 대조구보다 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구보다 황색 많음
- * FVC 0.6+난백 0.3은 0주에 아주 짙은 적색이었으며, 4주 후 탈색 많이 되어 가장 양호한 적색
- * 치자 0.035+파프리카 0.002는 0주에 가장 양호한 적색이었으나 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 색깔 유사

4. 8. 2. pH 및 육색

표 37. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 pH와 육색 결과

Items	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
pH	0	5.96 ^{Cb}	5.96 ^{Cb}	5.98 ^{BCb}	6.00 ^{BA}	6.01 ^A	6.02 ^{Ab}	6.01 ^A	0.006
	4	6.01 ^{Ca}	6.01 ^{Ca}	6.04 ^{BAa}	6.01 ^C	6.03 ^B	6.05 ^{Aa}	6.03 ^B	0.004
	SEM	0.014	0.013	0.014	0.004	0.005	0.007	0.005	

L*	0	81.42 ^A	82.12 ^A	82.55 ^A	77.99 ^B	80.73 ^A	80.80 ^A	82.85 ^A	0.381
	4	81.56 ^B	82.23 ^A	82.49 ^A	77.89 ^D	80.88 ^C	81.32 ^{CB}	80.94 ^C	0.250
	SEM	0.254	0.082	0.077	0.068	0.107	0.160	1.036	
a*	0	5.91 ^{DC}	5.38 ^E	6.39 ^{Ba}	9.65 ^{Aa}	6.39 ^B	5.70 ^D	5.99 ^C	0.231
	4	5.84 ^{DE}	5.52 ^F	6.06 ^{DCb}	9.18 ^{Ab}	6.39 ^B	5.68 ^{FE}	6.13 ^C	0.202
	SEM	0.111	0.043	0.070	0.085	0.036	0.034	0.058	
b*	0	6.64 ^D	7.56 ^{Bb}	7.09 ^{Cb}	3.89 ^{Eb}	6.95 ^C	10.83 ^A	7.12 ^C	0.322
	4	6.76 ^F	7.73 ^{Ba}	7.43 ^{Ca}	4.74 ^{Ca}	7.08 ^E	11.00 ^A	7.27 ^D	0.295
	SEM	0.047	0.033	0.058	0.145	0.040	0.058	0.053	
W	0	61.51 ^B	59.43 ^B	61.27 ^{Ba}	66.30 ^{Aa}	59.88 ^B	48.32 ^C	61.48 ^B	0.923
	4	61.29 ^B	59.02 ^D	60.20 ^{Cb}	63.67 ^{Ab}	59.64 ^{DC}	48.32 ^E	59.14 ^D	0.779
	SEM	0.302	0.123	0.205	0.453	0.196	0.236	1.084	
c	0	8.89 ^E	9.28 ^{Db}	9.54 ^C	10.41 ^B	9.44 ^{DC}	12.23 ^A	9.32 ^D	0.182
	4	8.93 ^D	9.50 ^{Ca}	9.59 ^C	10.33 ^B	9.54 ^C	12.39 ^A	9.51 ^C	0.182
	SEM	0.058	0.046	0.035	0.023	0.043	0.062	0.054	
h	0	48.36 ^D	54.59 ^B	47.99 ^{Db}	21.99 ^{Eb}	47.42 ^D	62.24 ^A	49.91 ^C	1.980
	4	49.18 ^D	54.67 ^B	50.80 ^{Ca}	27.24 ^{Fa}	47.97 ^E	62.68 ^A	49.88 ^{DC}	1.718
	SEM	0.671	0.152	0.500	0.906	0.202	0.127	0.325	
a* values ± ratio (%)									
4/0 weeks		-1.18	2.60	-5.16	-4.87	0.00	-0.35	2.34	
b* values ± ratio (%)									
4/0 weeks		1.81	2.25	4.80	21.85	1.87	1.57	2.11	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소의 pH 및 육색 실험 결과 표 37에 나타내었다. 발색제(NaNO₂) 대체 상기 E와 F 실험 결과 대표 천연색소 6종에 대한 비교 실험 결과 처리 간에 대조구에 비해 pH는 T5가 가장 높고, T1이 가장 낮았으며, 명도는 T2가 가장 높고, T3가 가장 낮았으며, 적색도는 T3가 가장 높고, T1이 가장 낮았으며, 0주 대비 4주째 적색도의 증감 비율은 T4는 변화가 없었으며, T1(2.60)과 T6(2.34)은 증가한 반면 C(-1.18), T2(-5.16), T3(-4.87), T5(-0.35)는 감소하였는데 특히 T2(과일추출물 0.6)와 T3(자색고구마 0.45) 처리구가 탈색비율이 약 5%로 가장 높았다. 그러나 0주와 4주 공히 적색도 순위는 비슷하였다. 황색도, 색상은 T5가 가장 높고, T3가 가장 낮았으며, 0주 대비 4주째 황색도는 모든 처리구에서 증가하였는데 그 증가 비율은 C(1.81), T1(2.25), T2(4.80), T3(21.85), T4(1.87), T5(1.57), T6(2.11)로 나머지 처리구들은 거의 2% 내의 증가를 보인 반면 T2(과일추출물 0.6)는 약 5% 정도 증가하였으며, 특히 T3(자색고구마 0.45)는 22% 정도 증가하였다. 백색도는 T3가 가장 높고, T5가 가장 낮았으며, 채도는 T5가 가장 높고, 대조구가 가장 낮게 나타났다. 저장기간 경과로

pH는 증가하는 장점을 지닌 반면 황색도, 채도, 색상은 증가하고, 백색도는 감소하는 단점을 나타내었다. 명도, 적색도는 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 8. 3. 조직감

표 38. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 조직감 측정 결과

Items	Storage (weeks)	Treatments ^D							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Hardness (kg)	0	0.20 ^D	0.27 ^{Ab}	0.24 ^{CBb}	0.24 ^{Cb}	0.21 ^{Db}	0.26 ^B	0.24 ^{CB}	0.004
	4	0.20 ^E	0.30 ^{Aa}	0.28 ^{Ba}	0.25 ^{Ca}	0.23 ^{Da}	0.26 ^C	0.24 ^{DC}	0.006
	SEM	0.005	0.007	0.006	0.003	0.005	0.004	0.003	
Surface hardness (kg)	0	0.20 ^C	0.27 ^{Ab}	0.24 ^{Bb}	0.23 ^{Bb}	0.21 ^{Cb}	0.25 ^B	0.24 ^B	0.004
	4	0.20 ^E	0.30 ^{Aa}	0.28 ^{Ba}	0.25 ^{Ca}	0.23 ^{Da}	0.26 ^C	0.24 ^{DC}	0.006
	SEM	0.005	0.007	0.006	0.004	0.005	0.006	0.003	
Cohesiveness (%)	0	0.55	0.59	0.59	0.57	0.58	0.57	0.59	0.009
	4	0.53 ^C	0.57 ^{BAC}	0.55 ^{BC}	0.57 ^{BAC}	0.58 ^{BA}	0.60 ^A	0.58 ^{BA}	0.006
	SEM	0.013	0.020	0.017	0.010	0.016	0.010	0.014	
Springness (mm)	0	1.06	1.06	1.04	1.03	1.04	1.01	1.02	0.008
	4	1.04	1.02	1.00	1.03	1.03	1.04	1.00	0.008
	SEM	0.019	0.020	0.013	0.014	0.017	0.013	0.006	
Gumminess (kg)	0	0.11 ^D	0.16 ^A	0.15 ^{BA}	0.13 ^{BCb}	0.12 ^{DC}	0.15 ^{BA}	0.14 ^{BAC}	0.003
	4	0.11 ^D	0.17 ^A	0.15 ^B	0.15 ^{CBa}	0.13 ^C	0.16 ^B	0.15 ^{CB}	0.004
	SEM	0.004	0.006	0.003	0.003	0.005	0.005	0.004	
Chewiness (kg,mm)	0	0.12 ^C	0.17 ^A	0.15 ^{BA}	0.14 ^{BC}	0.12 ^{BC}	0.15 ^{BA}	0.14 ^{BAC}	0.004
	4	0.11 ^C	0.18 ^A	0.15 ^{BA}	0.15 ^B	0.14 ^B	0.16 ^{BA}	0.15 ^B	0.004
	SEM	0.006	0.009	0.005	0.005	0.007	0.006	0.004	
Adhesiveness (kgf)	0	0.08 ^C	0.11 ^A	0.11 ^A	0.11 ^{BA}	0.10 ^B	0.12 ^A	0.12 ^A	0.003
	4	0.08 ^D	0.13 ^A	0.11 ^{BC}	0.11 ^{BC}	0.09 ^{DC}	0.11 ^{BA}	0.12 ^{BA}	0.003
	SEM	0.003	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	
Shear force (kg/cm ²)	0	1.35 ^{Eb}	1.58 ^{Db}	1.97 ^C	2.08 ^C	2.31 ^{Bb}	2.53 ^{Ab}	2.59 ^{Ab}	0.083
	4	1.60 ^{Ea}	1.98 ^{Da}	1.98 ^D	2.15 ^C	2.68 ^{Ba}	2.72 ^{Ba}	2.86 ^{Aa}	0.079
	SEM	0.052	0.078	0.056	0.051	0.066	0.047	0.050	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

아질산나트륨 대체 천연색소의 조직감 실험 결과 표 38에 나타내었다. 처리 간에 대조구에 비해 경도, 표면경도, 점성은 T1이 가장 높고, 대조구가 가장 낮았으며, 씹힘성은 T1이 가장 높고, T4과 대조구가 가장 낮았으며, 부착성은 T1과 T6이 가장 높고, 대조구가 가장 낮았으며

며, 전단가는 T5과 T6이 가장 높고, 대조구가 가장 낮았으며, 응집성, 탄력성은 유의적 차이가 없었다. 저장기간 경과로 경도, 표면경도, 검성, 전단가는 증가하는 장점을 지닌 반면 응집성, 탄력성, 씹힘성, 부착성은 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 8. 4. 이화학적 특성

표 39. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 이화학적 특성 분석 결과

Items	Storage (weeks)	Treatments ¹⁾							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Purge loss (%)	0	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	0.68 ^A	0.59 ^{BA}	0.56 ^{BC}	0.41 ^{DE}	0.47 ^{DC}	0.35 ^E	0.35 ^E	0.029
	SEM	0.038	0.033	0.031	0.059	0.041	0.006	0.018	
TBARS (mg MA/kg)	0	0.35 ^{Da}	0.08 ^{Eb}	0.37 ^D	2.20 ^{Ab}	0.63 ^{Cb}	0.81 ^{Bb}	0.66 ^{Cb}	0.143
	4	0.26 ^{Fb}	0.29 ^{Fa}	0.37 ^D	2.43 ^{Ea}	2.35 ^{Aa}	1.56 ^{Ba}	1.30 ^{Ca}	0.151
	SEM	0.017	0.039	0.007	0.045	0.317	0.140	0.120	
VBN (mg%)	0	7.42 ^{Bb}	7.37 ^{Bb}	7.37 ^{Bb}	7.23 ^{Bb}	7.47 ^{Bb}	7.33 ^{Bb}	7.95 ^{Aa}	0.038
	4	8.32 ^{Ca}	8.09 ^{Da}	8.37 ^{Ca}	8.88 ^{Ba}	9.16 ^{Aa}	8.82 ^{Ba}	7.70 ^{Db}	0.074
	SEM	0.167	0.139	0.188	0.310	0.312	0.275	0.049	
Residual Nitrite ion (ppm)	0	46.90 ^{Aa}	27.90 ^{Ba}	1.29 ^{Ca}	0.03 ^D	0.02 ^{Db}	0.01 ^{Db}	0.01 ^{Db}	3.920
	4	29.10 ^{Eb}	17.22 ^{Eb}	0.66 ^{Db}	0.06 ^C	0.06 ^{Aa}	0.16 ^{Aa}	0.12 ^{Ba}	2.425
	SEM	3.983	2.389	0.140	0.012	0.010	0.032	0.023	
Total plate count	0	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.000
	4	3.63 ^{Ea}	3.56 ^{Ea}	3.81 ^{Da}	4.19 ^{Ca}	5.73 ^{Aa}	5.73 ^{Aa}	4.82 ^{Ba}	0.242
	SEM	0.669	0.656	0.702	0.772	1.056	1.056	0.889	
Residual nitrite ion \pm ratio (%) 4/0 weeks		-37.95	-38.28	-48.84	100.00	200.00	1500.00	1100.00	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

아질산나트륨 대체 천연색소의 이화학적 특성 결과 표 39에 나타내었다. 처리 간에 대조구에 비해 지방산패도는 T3가 가장 높고, T1이 가장 낮았으며, 휘발성염기태질소화합물은 T4이 가장 높고, T6과 T1이 가장 낮았으며, 잔존아질산이온 함량은 대조구가 가장 높고, T5과 T6이 가장 낮았으며, 총균수는 T4과 T5가 가장 높고, 대조구와 T1이 가장 낮았으며, 포장로

스는 유의적 차이가 없었다. 저장기간 경과로 잔존아질산이온 함량은 감소하는 장점을 지닌 반면 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물, 총균수는 증가하는 단점을 나타내었다. 포장로스는 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 0주 대비 4주 저장 시 잔존아질산이온 감소율은 0주째에 함량이 높았던 C(NaNO₂ 0.01)와 T1(셀러리 0.8)이 약 38%의 감소를 보인 반면 나머지 처리구들은 잔존아질산이온 함량이 아주 적어 감소 비율을 평가할 의미가 없었다. 발색제 대체 천연 재료 내 잔존 아질산 이온 함량을 이온크로마토그래피 방법으로 측정된 결과 T1(셀러리, 266ppm), T2(과일추출물, 21ppm), T3(BG자색고구마, 0ppm), T4(코치닐, 0ppm), T5(홍국색소, 0ppm), T6(치자적색 0.035+파프리카 0.002, 0ppm) 수준이었다.

4. 8. 5. 관능평가

표 40. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 관능검사 결과

Items	Storage (weeks)	Treatments ^d							SEM
		C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Section color	0	6.40 ^E	6.80 ^E	2.00 ^B	1.00 ^A	2.00 ^B	3.00 ^{Ca}	5.20 ^{Db}	0.374
	4	6.60 ^{EF}	7.00 ^F	4.00 ^D	1.00 ^A	2.20 ^B	6.20 ^{Eb}	2.80 ^{Cb}	0.381
	SEM	0.167	0.100	0.333	0.000	0.100	0.542	0.422	
Aroma	0	3.40 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.20 ^{Aa}	1.00 ^{Aa}	1.40 ^A	1.60 ^{Aa}	4.20 ^{Bb}	0.235
	4	5.00 ^{Bb}	5.60 ^{Cb}	2.00 ^{Ab}	1.80 ^{Ab}	2.20 ^A	6.40 ^{Cb}	2.40 ^{Aa}	0.323
	SEM	0.291	0.428	0.221	0.163	0.249	0.830	0.396	
Flavor	0	3.60 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.60 ^{Aa}	1.80 ^A	1.80 ^A	2.20 ^{Aa}	4.20 ^B	0.209
	4	5.40 ^{Bb}	5.80 ^{BCb}	2.40 ^{Ab}	2.20 ^A	2.20 ^A	6.60 ^{Cb}	2.80 ^A	0.329
	SEM	0.373	0.427	0.298	0.211	0.298	0.763	0.373	
Juiciness	0	3.20 ^{Ba}	3.40 ^{Ba}	1.80 ^{Ab}	1.40 ^A	1.40 ^A	1.60 ^{Aa}	4.00 ^{Bb}	0.202
	4	4.40 ^{Bb}	5.00 ^{Bb}	1.40 ^{Aa}	1.60 ^A	2.00 ^A	4.60 ^{Bb}	2.20 ^{Aa}	0.285
	SEM	0.291	0.359	0.267	0.167	0.260	0.547	0.433	
Chewiness	0	3.20 ^{Ba}	3.60 ^{BCa}	1.00 ^A	1.40 ^{Aa}	1.60 ^{Aa}	1.60 ^{Aa}	4.20 ^C	0.229
	4	6.20 ^{Cb}	6.60 ^{Cb}	2.00 ^A	2.00 ^{Ab}	3.80 ^{Bb}	6.80 ^{Cb}	3.80 ^B	0.351
	SEM	0.517	0.547	0.224	0.260	0.473	0.879	0.298	
Overall acceptability	0	3.60 ^{Ca}	3.80 ^{Ca}	1.60 ^{Aa}	1.00 ^A	1.60 ^{Aa}	2.60 ^{Ba}	4.20 ^{Cb}	0.213
	4	7.00 ^{Eb}	5.80 ^{Db}	3.40 ^{Cb}	1.00 ^A	2.60 ^{Bb}	6.40 ^{DEb}	2.20 ^{Ba}	0.380
	SEM	0.578	0.416	0.342	0.000	0.233	0.654	0.359	

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^d Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

* Grade score.

아질산나트륨 대체 천연색소의 관능평가 결과 표 40에 나타내었다. 처리 간에 대조구에 비해 T2, T3, T4, T6은 모든 항목에서 높았으며, T1과 T5는 대조구와 비슷하였다. 저장기간 경과로 모든 항목에서 T6는 급증한 반면 T5는 급감하였다. 분석 항목 간 5% 유의수준에서 상관관계 검토 결과 pH와 전단가(0.705), 적색도와 황색도(0.729), 색상(0.941), TBARS(0.696), 황색도와 백색도(0.938), 색상(0.916), 백색도와 색상(0.769), 색상과 단면색(0.667), 경도와 표면경도(0.986), 검성(0.827), 씹힘성(0.721), 부착성(0.717), 표면경도와 검성(0.819), 씹힘성

(0.717), 부착성(0.693), 응집성과 씹힘성(0.702), 검성과 씹힘성(0.959), 부착성(0.717), 전단가와 포장감량(0.813), 포장감량과 잔존아질산이온(0.762), VBN과 총균(0.911), 잔존아질산이온과 단면색(0.672), 단면색과 향(0.773), 다즙성(0.763), 조직감(0.705), 전체적기호도(0.901), 향과 맛(0.890), 다즙성(0.858), 조직감(0.900), 전체적기호도(0.863), 맛과 다즙성(0.842), 조직감(0.860), 전체적기호도(0.837), 다즙성과 조직감(0.835), 전체적기호도(0.796), 조직감과 전체적기호도(0.828)와는 정의 상관관계였다. 명도와 적색도(-0.699), 적색도와 단면색(-0.755), 전체적기호도(-0.672), 백색도와 채도(-0.738), 전단가와 잔존아질산이온(-0.815), 포장감량과 총균(-0.687), TBARS와 단면색(-0.676)은 부의 상관관계를 나타내었다.

결과를 요약하면 처리 간에는 대조구 발색제(NaNO_2 0.01) 대비 T1(셀러리 0.8)은 조직감(경도, 표면경도, 검성, 씹힘성, 부착성)은 높고 채도, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물, 총균수는 낮은 장점을 지닌 반면 황색도는 높고 pH, 적색도, 백색도는 낮은 단점을 나타내었다. 관능평가 결과 대조구 대비 전체적기호도는 높고 단면색, 맛, 다즙성, 씹힘성은 차이 없고 관능평가 결과 향은 낮게 나타났다. T2(과일추출물 0.6)는 명도, 적색도는 높은 장점을 지닌 반면 황색도는 높은 단점을 나타내었으나, 0주에 대조구와 유사한 색깔이었으며, 4주 후 거의 탈색이 없어 대조구와 유사한 색깔이었다. 관능평가 결과 대조구 대비 모든 항목들에서 높았다. T3(자색고구마 0.45)는 적색도, 백색도는 높고 황색도, 색상은 낮은 장점을 지닌 반면 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물은 높고 명도, 관능평가 결과 대조구 대비 모든 항목들에서 높았다. T4(코치닐 0.04)은 적색도는 높고 색상은 낮은 장점을 지닌 반면 황색도, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물, 총균수는 높은 낮은 단점을 나타내었으며, 관능평가 결과 대조구 대비 모든 항목들에서 높았다. 0주에 약간 어두운 적색이었으나 대조구보다 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구와 유사한 색깔이었다. T5(홍국색소 0.015)은 pH, 전단가는 높고 잔존아질산이온 함량은 낮은 장점을 지닌 반면 황색도, 채도, 색상, 휘발성염기태질소화합물, 총균수는 높고 적색도, 백색도는 낮은 단점을 나타내었으며, 0주에 락색소와 유사한 약간 어두운 적색이었으나 대조구보다 양호하였으며, 4주 후 거의 탈색되어 대조구보다 황색이 높게 나타났다. 처리구들 중 저장 중 가장 순위가 급감하였다. T6(치자적색 0.035+파프리카 0.002)은 적색도, 전단가는 높고 채도, 휘발성염기태질소화합물, 잔존아질산이온 함량은 낮은 장점을 지닌 반면 총균수는 높은 단점을 나타내었으나, 0주에 처리구 중 가장 양호한 적색이었으며, 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 유사한 색깔이었다. 한편 응집성, 탄력성, 포장로스는 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 처리구들 중 저장 중 가장 순위가 급증하였다. 저장기간 경과로 pH, 조직감(경도, 표면경도, 검성, 전단가)는 증가하고, 잔존아질산이온 함량은 감소하는 장점을 지닌 반면 황색도, 채도, 색상, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물, 총균수는 증가하고, 백색도는 감소하는 단점을 나타내었다. 명도, 적색도, 조직감(응집성, 탄력성, 씹힘성, 부착성), 포장로스는 저장 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능평가 결과 대부분의 처리구들은 거의 모든 항목들에서 감소하는 경향이었으나 T6는 순위가 급증하였다.

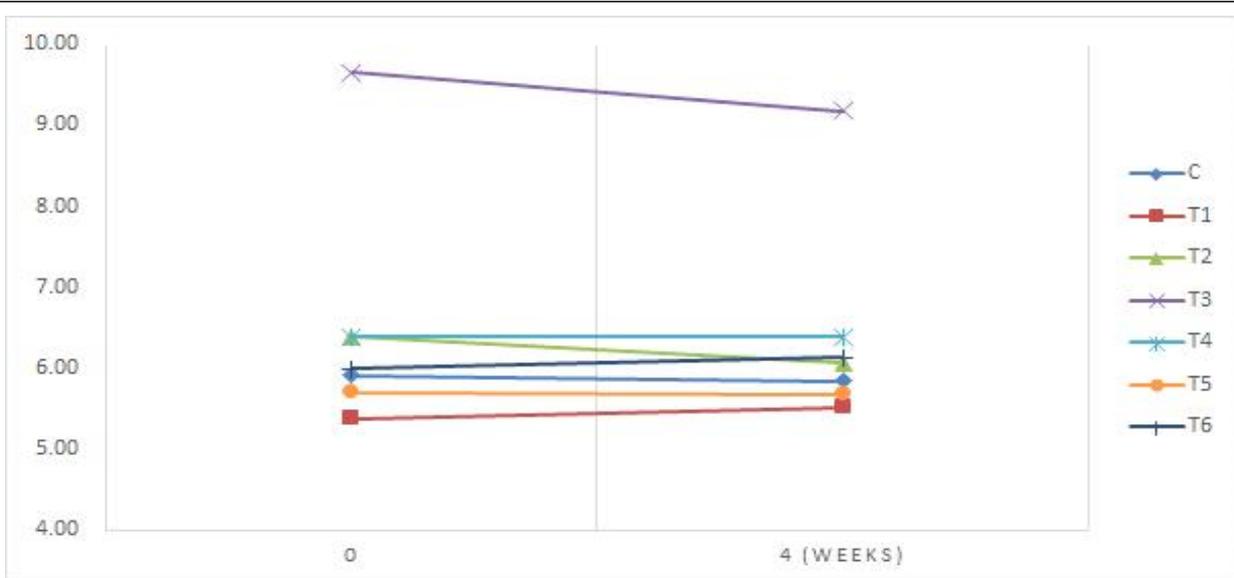


그림 16. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 적색도 결과
 Treatments: C (NaNO_2 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

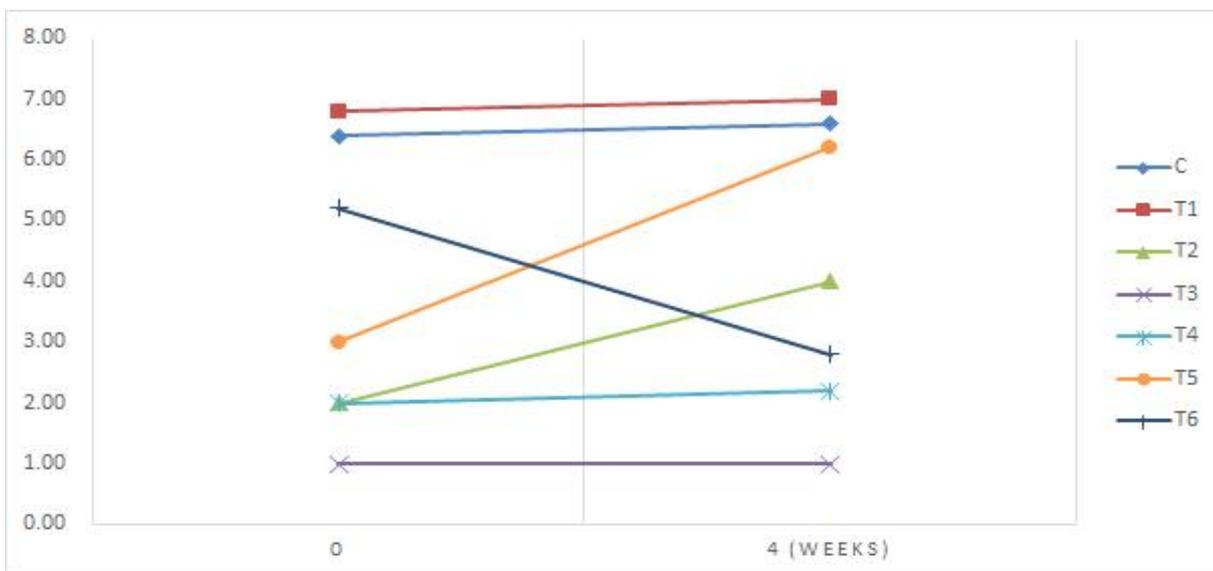


그림 16. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 관능검사의 색 항목 결과.
 Treatments: C (NaNO_2 0.01), T1 (celery powder 0.8), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (Purple sweet potato powder 0.45), T4 (Cochineal Color 0.04), T5 (Monascus Color 0.015), T6 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

< 요약 >

- 대조구 발색제(NaNO_2 0.01) 대체 최적 천연색소로는 T1(셀러리 0.8)은 잔존아질산이온 함량이 많아 배제하고 T3(자색고구마 0.45)와 T4(코치닐 0.04)은 색깔면에서는 양호하나 저장 중 품질저하가 많았으며, T5(홍국색소 0.015)은 색깔 및 저장 중 품질저하가 많았다. 그리하여 T11(치자적색 0.035+파프리카 0.002)가 0주에 가장 양호한 적색이었으며, 4주 후 적당한 탈색으로 대조구와 유사한 색깔을 나타내어 육색과 종합적인 품질면에서 가장 양호하였으며, 다음으로 T2(과일추출물 0.6)였다.

4. 9. 아질산나트륨 대체 천연색소(7종) 실험

표 41. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C-1	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	67.57	66.73	66.98	67.18	67.543	67.545	67.56
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO_2	0.01						
셀러리		0.85					
과일추출물			0.6				
FVC				0.4			
치자적색.					0.035		
파프리카					0.002		
코치닐						0.035	
홍국색소							0.02
Total	100	100	100	100	100	100	100

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

* 과일추출물 : 석류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

4. 9. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후

시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

- (3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

C NaNO ₂ 0.01	T1 celery powder분말 0.85	T2 과일추출물 0.6	T3 FVC 0.4	T4 치자적색0.03 5 + 파프리카0.00 2	T5 코치닐 0.035	T6 홍국색소 0.02
						

4. 9. 2. 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색

표 42. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색, 잔존아질산이온 함량 및 관능검사의 색 항목 결과

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
L*	77.92 ^A	75.89 ^{BC}	76.71 ^B	73.26 ^D	75.04 ^C	76.31 ^B	74.85 ^C	0.19
a*	7.14 ^{AB}	6.60 ^B	5.68 ^C	7.56 ^A	7.41 ^A	5.70 ^C	7.67 ^A	0.15
b*	6.26 ^E	7.38 ^{CD}	7.73 ^C	10.81 ^B	7.19 ^D	7.23 ^D	12.07 ^A	0.11
W	59.13 ^A	53.73 ^B	53.51 ^B	40.84 ^C	53.47 ^B	54.62 ^B	38.63 ^D	0.25
c	9.50 ^{DE}	9.90 ^{CD}	9.64 ^{DE}	13.19 ^B	10.33 ^C	9.21 ^E	14.30 ^A	0.13
h	41.38 ^D	48.20 ^C	53.92 ^B	55.02 ^{AB}	44.12 ^D	51.72 ^B	57.58 ^A	0.32
Residual Nitrite ion (ppm)	46.6 ^A	29.28 ^B	1.00 ^C	0.00 ^D	0.00 ^D	0.00 ^D	0.00 ^D	0.16
Section color	1.40 ^E	3.20 ^D	3.60 ^D	6.00 ^B	1.60 ^E	4.60 ^C	7.00 ^A	0.13

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C1 (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.85), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (FVC 0.4), T4 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002), T5 (cochineal Color 0.035), T6 (Monascus Color 0.02).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), C (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색 결과 표 42에 나타내었다. 명도는 대조구>T2, T5≥T1≥T4, T6>T3 순이었으며, 적색도는 T3, T4, T6≥대조구>T1>T2, T5 순으로 나타나 명도가 높을수록 낮았으며, 황색도는 T6>T3>T2≥T1≥T4, T5>대조구 순으로 나타나 T4를 제외하고 적색도가 높을수록 높은 경향을 보였으며, 백색도는 대조구>T1, T2, T4, T5>T3>T6 순으로 나타나 명도가 높을수록 높은 경향이었으며, 채도는

T6>T3>T4≥T1≥대조구, T2≥T5 순으로 나타나 T4를 제외하고 적색도 및 황색도가 높을수록 높게 나타났으며, 색상은 T6≥T3≥T2, T5>T1>대조구, T4 순으로 나타나 적색도, 황색도 및 채도가 높을수록 높은 경향을 보였다. 잔존아질산이온 함량은 대조구(46.6)>T1(29.28ppm)>T2≥T3, T4, T5, T6 순이었으며, 대조구와 T1을 제외한 나머지 처리구들은 거의 0 수준으로 잔존하지 않았으며, 적색도 및 관능평가 결과 단면색에는 영향을 미치지 않는 결과였다. 관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T6>T3>T5>T1, T2>T4, 대조구 순으로 낮아져 황색도가 높았던 T3 및 T6를 제외하고 적색도, 황색, 채도, 색상도가 높을수록 높게 나타났으며, 명도 및 백색도가 낮을수록 낮게 나타났다.

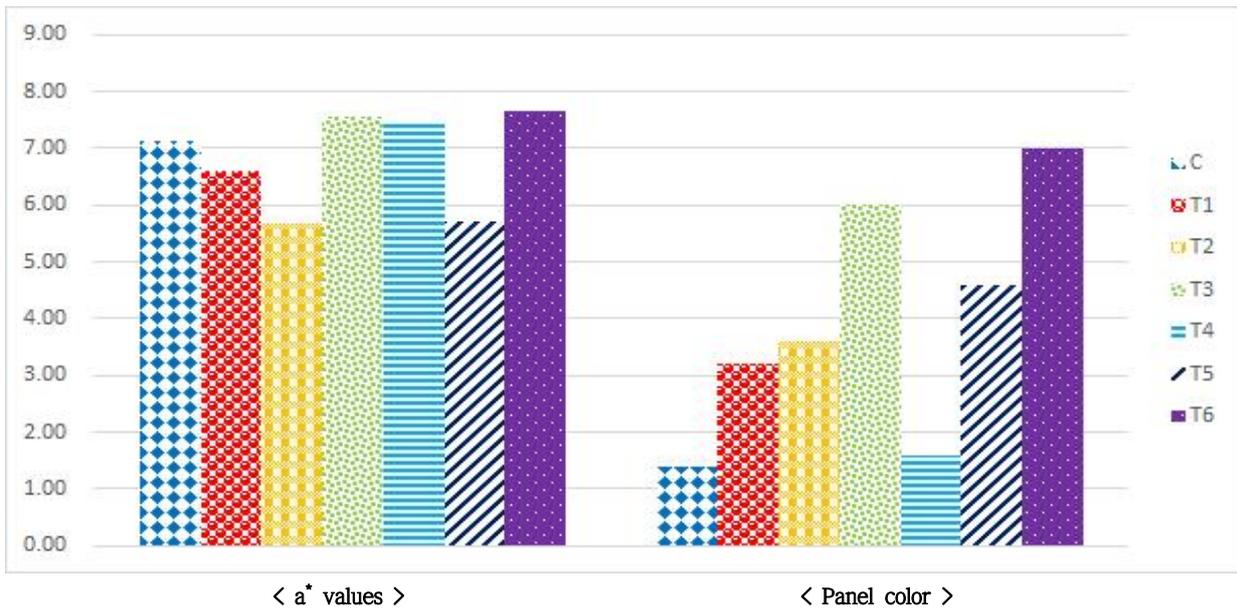


그림 18. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 및 관능검사 색 항목 결과. Treatments : C1 (NaNO₂ 0.01), T1 (celery powder 0.85), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (FVC 0.4), T4 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002), T5 (cochineal Color 0.035), T6 (Monascus Color 0.02).

< 요약 >

- 발색제(NaNO₂)를 천연 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 적색도는 T3, T4, T6≥대조구≥T1>T2, T5 순으로 나타나며, 관능평가 단면색은 T6>T3>T5>T1, T2>T4, 대조구 순으로 낮아져 황색도가 높았던 T3 및 T6를 제외하고 적색도, 황색, 채도, 색상도가 높을수록 높게 나타났으며, 명도 및 백색도가 낮을수록 낮게 나타났다.

4. 10. 아질산나트륨 대체 천연색소(6종) 실험

표 43. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ham	67.57	67.08	66.48	67.18	66.78	67.545	67.535
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01						
치자적색.						0.035	
SBN		0.5					
SBN2			1.1				
레드비트				0.4			
적근대					0.8		
락색소							0.045
Total	100	100	100	100	100	100	100

* SBN : 망고P. 52, 레드비트뿌리P. 9, 셀러리P. 9, 유산균 9, 향신료추출물 1, 말토덱스트린 20%.

* SBN2 : 레드비트루트 3, 양념류(셀러리P) 2, 향신료추출물 90, 말토덱스트린 5%.

* 레드비트 : 레드비트P. 90, 유산균 10%.

* 적근대 : 적근대P. 50, 텍스트린 49, 유산균 1%.

C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
NaNO ₂ 0.01	SBN 0.5	SBN2 1.1	레드비트 0.4	적근대 0.8	치자적색0.03 5	락색소 0.045
						

4. 10. 1. 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색

표 44. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색, 잔존아질산이온 함량 및 관능검사의 색 항목 결과

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SEM
L*	76.874 ^A	74.68 ^C	76.04 ^{AB}	72.33 ^D	75.76 ^B	74.41 ^C	75.97 ^{AB}	0.17
a*	6.98 ^B	5.35 ^D	8.80 ^A	9.45 ^A	4.61 ^E	7.38 ^B	6.30 ^C	0.14
b*	6.474 ^E	10.28 ^B	8.42 ^C	13.90 ^A	9.90 ^B	5.66 ^F	7.06 ^D	0.12
W	57.45 ^A	43.83 ^E	50.77 ^C	30.62 ^F	46.06 ^D	57.42 ^A	54.80 ^B	0.23
c	9.54 ^E	11.61 ^C	12.19 ^B	16.82 ^A	10.92 ^D	9.30 ^E	9.47 ^E	0.12
h	43.01 ^D	62.53 ^A	43.78 ^D	55.77 ^B	65.03 ^A	37.50 ^E	48.20 ^C	0.32
Residual Nitrite ion (ppm)	47.38 ^A	0.03 ^D	1.93 ^C	0.00 ^D	14.52 ^B	0.00 ^D	0.00 ^D	0.11
Section color	2.40 ^D	5.60 ^B	1.40 ^E	6.60 ^A	6.20 ^{AB}	2.40 ^D	4.00 ^C	0.14

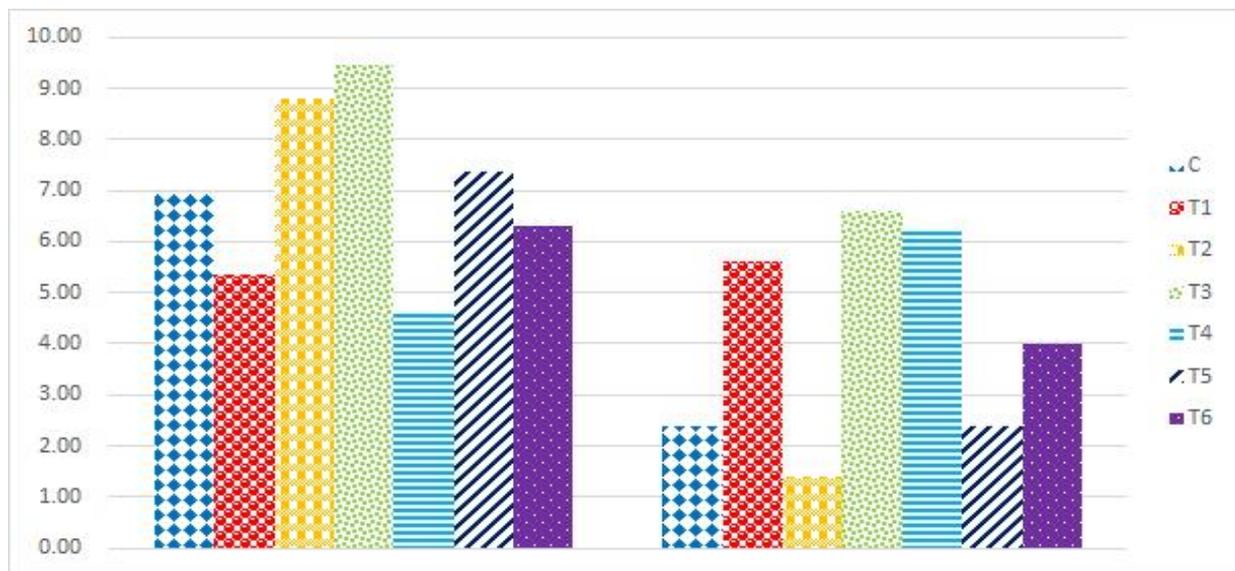
^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (SBN 0.5), T2 (SBN2 1.1), T3 (Red beet powder 0.4), T4 (Red chard powder 0.8), T5 (Gardenia Red0.035), T6 (Lac Color 0.045).

L^* (lightness), a^* (redness), b^* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색 결과 표 2-44에 나타내었다. 명도는 대조구>T2, T6≥T4>T1, T5>T3 순이었으며, 적색도는 T2, T3>대조구, T5>T6>T1>T4 순으로 나타나 명도가 높을수록 낮았으며, 황색도는 T3>T1, T4>T2>T6>대조구, T5 순으로 나타나 T5를 제외하고 적색도가 높을수록 높은 경향을 보였으며, 백색도는 대조구, T5>T6>T2>T4>T1>T3 순으로 나타나 T5를 제외하고 명도가 높을수록 높은 경향이였으며, 채도는 T3>T2>T1>T4>대조구, T5, T6 순으로 나타나 T5를 제외하고 적색도 및 황색도가 높을수록 높게 나타났으며, 색상은 T1, T4>T3>T6>대조구, T2>T5 순으로 나타나 T5를 제외하고 적색도, 황색도 및 채도가 높을수록 높은 경향을 보였다. 잔존아질산이온 함량은 대조구(47.38)>T4(14.52)>T2(1.93ppm) 순이었으며, 나머지 처리구들은 거의 0 수준으로 잔존하지 않았으며, 적색도 및 관능평가 결과 단면색에는 영향을 미치지 않는 결과였다. 관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T3≥T4≥T1>T6>대조구, T5>T2 순으로 낮아져 황색도가 높았던 T3을 제외하고 적색도, 황색, 채도, 색상도가 높을수록 높게 나타났으며, 명도 및 백색도가 낮을수록 낮게 나타났다.



< a* values >

< Panel color >

그림 19. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 및 관능검사의 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (SBN 0.5), T2 (SBN2 1.1), T3 (Red beet powder 0.4), T4 (Red chard powder 0.8), T5 (Gardenia Red0.035), T6 (Lac Color 0.045).

< 요약 >

- 발색제(NaNO₂)를 천연 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 적색도는 T2, T3>대조구, T5>T6>T1>T4 순으로 나타나 명도가 높을수록 낮았으며, 관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T3≥T4≥T1>T6>대조구, T5>T2 순으로 낮아져 황색도가 높았던 T3을 제외하고 적색도, 황색, 채도, 색상도가 높을수록 높게 나타났으며, 명도 및 백색도가 낮을수록 낮게 나타났다.

4. 11. 아질산나트륨 대체 천연색소(12종) 실험

표 45. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Ham	67.5	66.73	66.9	67.1	67.54	67.54	67.5	67.08	66.48	67.1	66.7	67.54	67.53
	7		8	8	3	5	6			8	8	5	5
Fat	16.5	16.56	16.5	16.5	16.56	16.56	16.5	16.56	16.56	16.5	16.5	16.56	16.56
	6		6	6			6			6	6		
Water	13.3	13.31	13.3	13.3	13.31	13.31	13.3	13.31	13.31	13.3	13.3	13.31	13.31
	1		1	1			1			1	1		
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01												
셀러리		0.85											
과일추출물			0.6										
FVC				0.4									
치자적색.					0.035							0.035	
파프리카					0.002								
코치닐						0.035							
홍국색소							0.02						
SBN								0.5					
SBN2									1.1				
레드비트										0.4			
적근대											0.8		
락색소													0.045
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* 셀러리 : 셀러리P. 85, 소금 15%.

* 과일추출물 : 석류P. 17, 레몬P. 4.5, 레드비트P. 1, 로즈마리P. 22, 포도당 55, 소금 1.5%.

* SBN : 망고P. 52, 레드비트뿌리P. 9, 셀러리P. 9, 유산균 9, 향신료추출물 1, 말토덱스트린 20%.

* SBN2 : 레드비트루트 3, 양념류(셀러리P) 2, 향신료추출물 90, 말토덱스트린 5%.

* 레드비트 : 레드비트P. 90, 유산균 10%.

* 적근대 : 적근대P. 50, 텍스트린 49, 유산균 1%.

C NaNO ₂ 0.01	T1 셀러리분말 0.85	T2 과일추출물 0.6	T3 FVC 0.4	T4 치자적색 0.035 + 파프리카 0.002	T5 코치닐 0.035	T6 홍국색소 0.02
						
	T7 SBN 0.5	T8 SBN2 1.1	T9 레드비트 0.4	T10 적근대 0.8	T11 치자적색0.03 5	T12 락색소 0.045
						

4. 11. 1. 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색

표 46. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색, 잔존아질산이온 함량 및 관능검사의 색 항목 결과

Treatment	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	SE
L*	77.9	75.8	76.7	73.2	75.04	76.3	74.8	74.6	76.0	72.3	75.76	74.4	75.9	0.1
a*	7.14	6.60 ^D	5.68	7.56	7.41 ^C	5.70	7.67 ^C	5.35	8.80	9.45	4.61 ^H	7.38	6.30 ^E	0.1
b*	6.26	7.38 ^F	7.73	10.8	7.19 ^G	7.23	12.0	10.2	8.42	13.9	9.90 ^D	5.66 ^I	7.06 ^G	0.1
W	59.1	53.7	53.5	40.8	53.47	54.6	38.6	43.8	50.7	30.6	46.06	57.4	54.8	0.2
c	9.50	9.90 ^G	9.64	13.1	10.33	9.21 ^I	14.3	11.6	12.1	16.8	10.92	9.30 ^I	9.47 ^H	0.1
h	41.3	48.2	53.9	55.0	44.12	51.7	57.5	62.5	43.7	55.7	65.03	37.5	48.2	0.3
Residual Nitrite ion (ppm)	46.6	29.2	1.00	0.00	0.00 ^F	0.00	0.00 ^F	0.03	1.93	0.00	14.52	0.00	0.00 ^F	0.1
Section color	3.80	4.80 ^G	2.80 ^I	1.20	2.00 ^J	9.40	6.60 ^F	7.80	9.60	11.2	12.80	12.2	6.40 ^F	0.1

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Celery powder 0.85), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (FVC 0.4), T4 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002), T5 (cochineal Color 0.035), T6 (Monascus Color 0.02), T7 (SBN 0.5), T8 (SBN2 1.1), T9 (Red beet

powder 0.4), T10 (Red chard powder 0.8), T11 (Gardenia Red 0.035), T12 (Lac Color 0.045).

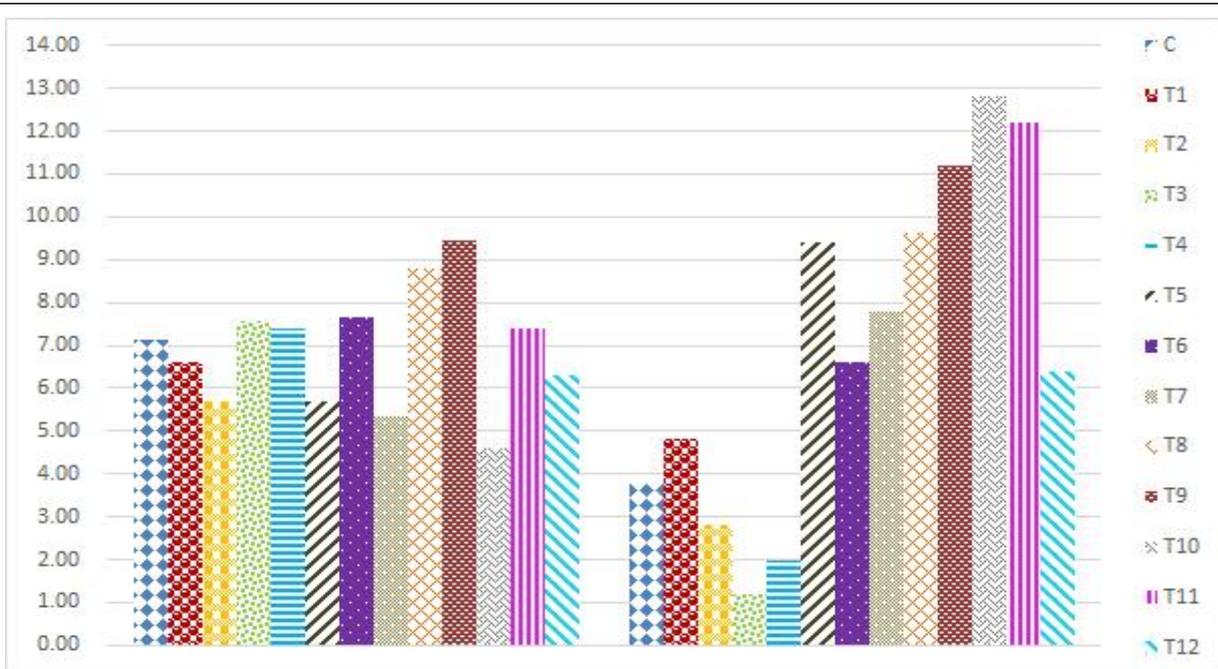
L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), C (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

아질산나트륨 대체 천연색소의 육색, 잔존아질산이온 및 관능평가 단면육색 결과 표 46에 나타내었다. 명도는 대조구>T2, T5≥T8≥T1, T12≥T10≥T4≥T6≥T7≥T11>T3, T9 순이었으며, 적색도는 T9>T8>T3, T4, T6, T11≥대조구≥T1≥T12≥T2, T5≥T7>T10 순으로 나타나 명도가 높을수록 낮았으며, 황색도는 T9>T6>T3>T7, T10>T8>T2≥T1≥T4, T5, T12>대조구>T11 순으로 나타나 T8을 제외하고 적색도가 높을수록 높은 경향을 보였으며, 백색도는 대조구, T11>T1, T2, T4, T5, T12>T8>T10>T7>T3>T6>T9 순으로 나타나 T11을 제외하고 명도가 높을수록 높은 경향이였으며, 채도는 T9>T6>T3>T8>T7>T10>T4≥T1≥대조구, T2, T12≥T5, T11 순으로 나타나 T11을 제외하고 적색도 및 황색도가 높을수록 높게 나타났으며, 색상은 T7, T10>T6≥T3, T9≥T2≥T5>T1, T12>대조구, T4, T8>T11 순으로 나타나 T11을 제외하고 적색도, 황색도 및 채도가 높을수록 높은 경향을 보였다. 잔존아질산이온 함량은 대조구(46.6)>T1(29.28)>T10(14.52)>T8(1.93)>T2(1.0ppm) 순이었으며, 나머지 처리구들은 거의 0 수준으로 잔존하지 않았으며, 적색도 및 관능평가 결과 단면색에는 영향을 미치지 않는 결과였다. 관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T10>T11>T9>T5, T8>T7>T6, T12>T1>대조구>T2>T4>T3 순으로 낮아져 황색도가 높았던 T9를 제외하고 적색도, 황색, 채도, 색상도가 높을수록 높게 나타났으며, 명도 및 백색도가 낮을수록 낮게 나타났다. 또한, 상기 13가지 제품을 200℃ 이상에서 튀길 시 총 Nitrosamines 발생량은 대조구(C, 3.28 μg/kg)>셀러리분말(T1)>적근대분말(T10) 순으로 낮아졌으며, 그 외 치자적색소를 포함하는 모든 처리구들은 Nitrosamine류가 발생하지 않았다(표 47 참조).

표 47. 가열 후 유화형 돈육소시지의 나이트로사민 함량 (μg/kg).

Items	NDMA(nitroso-dimethylamine)	NDEA(nitroso-diethylamine)	NPIP(nitroso-piperidine)	NDBA(nitroso-dibuthylamine)	Total
Content	ND~3.28	ND~1.78	ND~1.02	ND~0.60	ND~3.28
(Mean)	(1.32)	(0.11)	(0.06)	(0.04)	(1.53)



< a* values >

< Panel color >

그림 20. 천연발색제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 및 관능검사의 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (Celery powder 0.85), T2 (Fruit extract powder 0.6), T3 (FVC 0.4), T4 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002), T5 (cochineal Color 0.035), T6 (Monascus Color 0.02), T7 (SBN 0.5), T8 (SBN2 1.1), T9 (Red beet powder 0.4), T10 (Red chard powder 0.8), T11 (Gardenia Red 0.035), T12 (Lac Color 0.045).

결과를 요약하면 발색제(NaNO₂)를 천연 식물성 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 잔존 아질산이온 함량이 많은 T1(셀러리)과 T10(적근대) 및 인위적인 이미지를 많이 주는 소재인 T5(코치닐)과 T12(락색소 0.045)를 제외하고 육색을 비롯한 종합적인 면에서 T8(SBN2), 대조구(NaNO₂), T11(치자적색), T2(과일추출물), T9(레드비트), T4(치자적색+파프리카), T3(FVC), T6(홍국색소), T7(SBN) 순으로 순위가 낮아졌다.

< 요약 >

- 발색제(NaNO₂)를 천연 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 가장 밝은 적색을 나타낸 T8(SBN2)가 최적 대체 소재였으며, 다음 순으로 T11(치자적색.)은 어두운 적색 보완 필요, T2(과일추출물)는 적색도 높여야 하고, T9(레드비트)는 고추장 색 같은 부자연스런 어두운 적색 많아 개선이 필요, T4(치자적색+파프리카)는 어두운 적색 보완 필요, T3(FVC) 및 T6(홍국색소)는 어두운 갈색 보완 필요, T7(SBN)은 약간 붉으나 황색도를 낮출 필요가 있다.

그리하여 추가 시제 시 C(NaNO₂ 0.01), 1(SBN2 1.1), 2(치자적색 0.04+카제이나트륨 0.2), 3(과

일추출물 0.8), 4(레드비트 0.4+카제이나트륨 0.2), 5(치자적색 0.04+파프리카 0.02+카제이나트륨 0.3), 6(FVC 0.5+카제이나트륨 0.2), 7(홍국색소 0.03+카제이나트륨 0.3), 8(SBN 0.7+카제이나트륨 0.2), 9(치자적색 0.05+카제이나트륨 0.2), 10(치자적색0.04) 10개 처리구를 유화형으로 제조 후 냉장온도(9±1℃)에서 0, 2, 4주 육색, 관능색(순위법)으로 측정한다.

4. 12. 아질산나트륨 대체 천연색소(9종) 실험

표 48. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

구분	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
햄육	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57
지방	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
물	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
소금	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
향신료	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01										
SBN2		1.1									
치자적색			0.04			0.04				0.05	0.04
과일추출물				0.8							
레드비트					0.4						
FVC							0.5				
홍국								0.03			
SBN									0.7		
1수용파프						0.002					
카제이나트륨			0.2		0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	
합계	100	101.09	100.23	100.79	100.59	100.332	100.69	100.32	100.89	100.24	100.03

- 8±1℃/0, 2, 4, 5, 6주 발색 및 탈색 효과 시험.

<순위별 배치>

순위	1	2	3	4	5	6
구분	T6(FVC 0.5)	T1(SBN2 1.1)	T2(치자적색 0.04, 카제인 0.2)	T9(치자적색 0.05, 카제인 0.2)	T10(치자적색 0.04)	T4(레드비트 0.4)
유화물						
제품						
순위	7	8	10	11	12	
구분	T3(과일추출물 0.8)	T7(홍국 0.03, 카제인 0.3)	C(NaNO ₂ 0.01)	T8(SBN 0.7, 카제인 0.2)	T5(치자적색 0.04, 수용파프 0.002, 카제인 0.3)	
유화물						
제품						

<발색제 대체 천연색소 재료 및 제품 내 잔존아질산이온 함량>

재료명	첨가 수준 (%)	아질산근			재료의 구성비 및 특징
		재료		제품 (흡광)	
		이온	흡광		
NaNO ₂	0.01		4<46	39-48	
치자적색소	0.035		0>59	0	
홍국색소	0.02	0	18>42	0	
레드비트	0.4	0.2	2	0	레드비트P 90, 유산균 10%
SBN2	1.1	0	81		레드비트루트 3, 양념류(셀러리P) 2, 향신료추출물 90, 말토덱스트린 5% SBN-2 NaNO ₂ 677, NO ₂ 451ppm
SBN	0.5	16	5	0	망고P 52, 레드비트뿌리P 9, 양념류(셀러리P) 9, 유산균 9, 향신료추출물 1, 말토덱스트린 20% SBN NaNO ₂ 131, NO ₂ 87.4ppm
FVC					과일야채농축물[무 42.87, 비트 40.66, 블랙커런트(currant) 5.49, 사과 5.49, 토마토 5.49] 91, 구연산 6, 말토덱스트린 3% FVC NaNO ₂ 30, NO ₂ 20ppm

FSK100					무궁화, 당근, 복숭아, 오렌지, 향신료추출물, 텍스트린
자색고구마					자색고구마농축P, 말토크스트린
과일추출물	0.6	21	60<248	1	석류P 17, 레몬P 4.5, 레드비트P 1, 로즈마리P 22, 포도당 55, 소금 1.5% 과일혼합 NaNO ₂ 100ppm 이하로 이온법 실측 NO ₂ 0.5ppm
코치닐색소	0.035		4	0	재료 이미지가 천연스럽지 못함
락색소	0.045		0	0	재료 이미지가 천연스럽지 못함
적근대	0.8	190	625-715	9	아질산나트륨 다량포함 적근대P 50, 텍스트린 49, 유산균 1%
셀러리	0.85	266	575-711	28	아질산나트륨 다량포함 셀러리P 85, 소금 15%

4. 12. 1. 육색

표 49. 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 가열 전, 후 육색 측정 결과

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SEM	
유화물	L*	78.22 _A	71.24 _{EF}	72.77 _D	76.67 _B	68.94 _G	76.16 _B	67.78 _G	74.34 _C	70.61 _F	72.07 _{DE}	74.52 _C	0.18
	a*	3.42 ^H	11.98 _D	11.18 _E	7.25 ^G	20.22 _A	12.72 _C	20.13 _A	13.44 _B	10.55 _F	12.18 _D	11.3 ^E	0.11
	b*	9.61 ^B	8.8 ^C	7.04 ^D	9.97 ^B	8.65 ^C	8.37 ^C	4.53 ^F	13.92 _A	8.77 ^C	6.41 ^E	6.88 ^D _E	0.11
	W	49.38 _D	44.85 _{EF}	51.65 _{CD}	46.77 _E	42.98 _F	51.04 _{CD}	54.2 ^A	32.59 _G	44.31 _F	52.84 _{AC}	53.89 _{AB}	0.23
	c	10.2 ^G	14.86 _D	13.22 _E	12.33 _F	21.99 _A	15.23 _D	20.63 _B	19.35 _C	13.72 _E	13.76 _E	13.23 _E	0.12
	h	70.44 _A	36.29 _F	32.19 _H	53.96 _B	23.16 _K	33.34 _G	12.68 _L	45.98 _D	39.72 _E	27.76 ^J	31.33 ^I	0.14
소시지	L*	80.08 _A	76.59 _{CD}	76.6 ^C _D	78.02 _B	73.69 _F	77.62 _B	74.67 _E	76.81 _C	76.13 _D	76.45 _{CD}	77.48 _B	0.14
	a*	7.38 ^G	9.72 ^C	9.49 ^C	7.58 ^F _G	11.46 _A	7.29 ^G	10.76 _B	9.08 ^D	6.1 ^H	8.67 ^E	7.74 ^F	0.10
	b*	6.14 ^F	8.6 ^D	8.79 ^D	5.57 ^G	11.76 _C	7.81 ^E	8.65 ^D	13.07 _A	11.62 _C	4.86 ^H	5.85 ^F _G	0.10
	W	61.65 _A	50.79 _D	50.22 _D	61.31 _A	38.43 _H	54.19 _C	48.73 _E	37.6 ^H	41.26 _F	61.85 _A	59.93 _B	0.18
	c	9.6 ^{HI}	12.98 _E	12.94 _E	9.41 ^I	16.43 _A	10.69 _F	13.82 _D	15.91 _B	13.13 _E	9.94 ^G	9.7 ^H	0.08
	h	39.81 _{EF}	41.5 ^D _E	42.8 ^D	36.31 _H	45.71 _C	47 ^C	38.81 _{FG}	55.22 _B	62.32 _A	29.31 ^I	37.09 _{GH}	0.23
관능검사	color	9.36 ^B	2.64 ^E	3.73 ^D _E	6.55 ^C	5.64 ^C	12.00 _A	1.09 ^F	6.55 ^C	10.91 _A	4.00 ^D	6.91 ^C	0.11

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (SBN2 1.1), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Fruit extract powder 0.8), T4 (Red beet powder 0.4), T5 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T6 (FVC 0.5), T7 (Monascus Color 0.03, Caseinate 0.3), T8 (SBN 0.7, Caseinate 0.2), T9 (Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2), T10 (Gardenia Red 0.04).

아질산나트륨 대체 천연색소의 유화물 및 제품 색 실험 결과 표 49에 나타내었다. 명도는 유화물에서 대조구>T3, T5>T7, T10>T2≥T9≥T1>T8>T4, T6 순이었으며, 적색도는 T4, T6>T7>T5>T1, T9>T2, T10>T8>T3>대조구 순으로 나타났고, 황색도는 T7>대조구, T3>T1, T4,

T5, T8>T2≥T10≥T9>T6 순으로 나타났다. 백색도는 T6≥T10≥T9≥T2, T5≥대조구>T3≥T1≥T4, T8>T7 순으로 나타났으며, 채도는 T4>T6>T7>T1, T5>T2, T8, T9, T10>T3>대조구 순으로 나타났고, 색상은 대조구>T3>T7>T8>T1>T5>T2>T10>T9>T4>T6 순으로 나타났다. 소시지에서 명도는 대조구>T3, T5, T10>T7≥T1, T2, T9≥T8>T6, T4 순이었으며, 적색도는 T4>T6>T1, T2>T7>T9>T10≥T3≥대조구, T5>T8 순으로 나타났고, 황색도는 T7>T4, T8>T1, T2, T6>T5>대조구≥T10≥T3>T9 순으로 나타났다. 백색도는 대조구, T3, T9>T10>T5>T1, T2>T6>T8>T4, T7 순으로 나타났으며, 채도는 T4>T7>T6>T1, T2, T8>T5>T9>T10≥대조구≥T3 순으로 나타났고, 색상은 T8>T7>T4, T5>T2≥T1≥대조구≥T6≥T10≥T3>T9 순으로 나타났다.

관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T6>T1≥T2≥T9>T3, T4, T7, T10>대조구>T5, T8 순으로 낮아졌다.

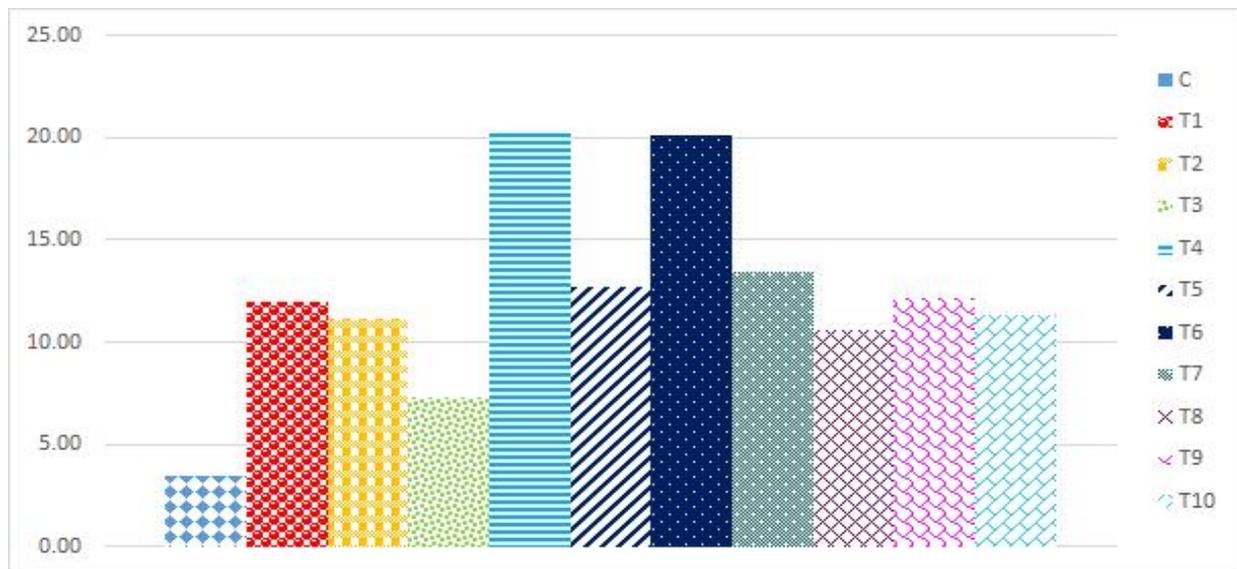


그림 21. 천연색소를 첨가한 유화물의 관능검사 색 항목 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (SBN2 1.1), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Fruit extract powder 0.8), T4 (Red beet powder 0.4), T5 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T6 (FVC 0.5), T7 (Monascus Color 0.03, Caseinate 0.3), T8 (SBN 0.7, Caseinate 0.2), T9 (Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2), T10 (Gardenia Red 0.04).

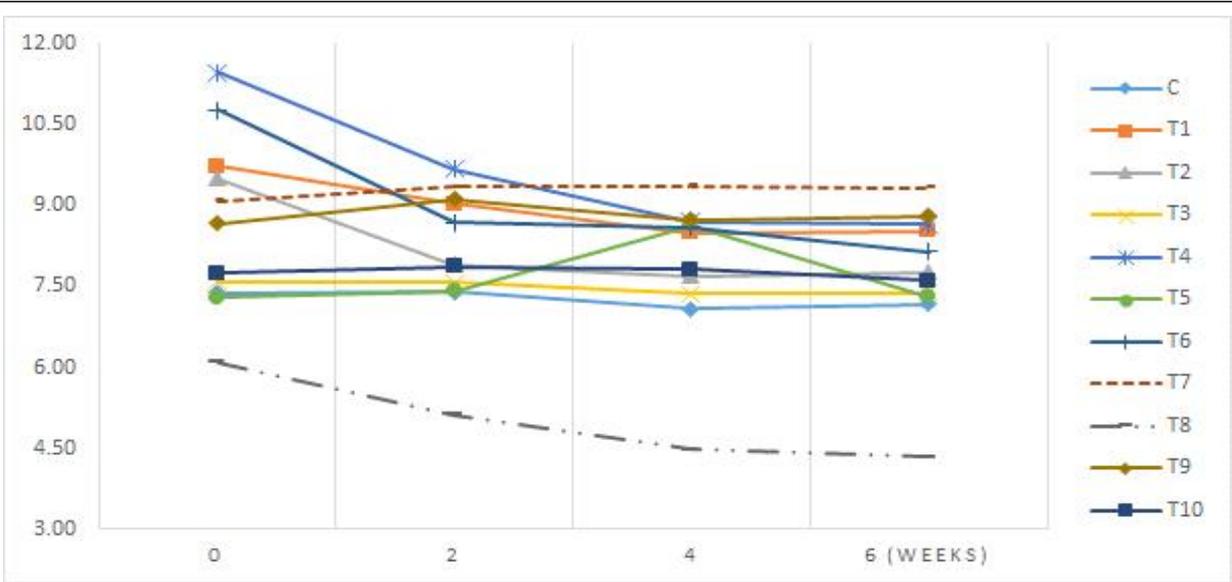


그림 22. 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 결과. Treatments: C (NaNO_2 0.01), T1 (SBN2 1.1), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Fruit extract powder 0.8), T4 (Red beet powder 0.4), T5 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T6 (FVC 0.5), T7 (Monascus Color 0.03, Caseinate 0.3), T8 (SBN 0.7, Caseinate 0.2), T9 (Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2), T10 (Gardenia Red 0.04).

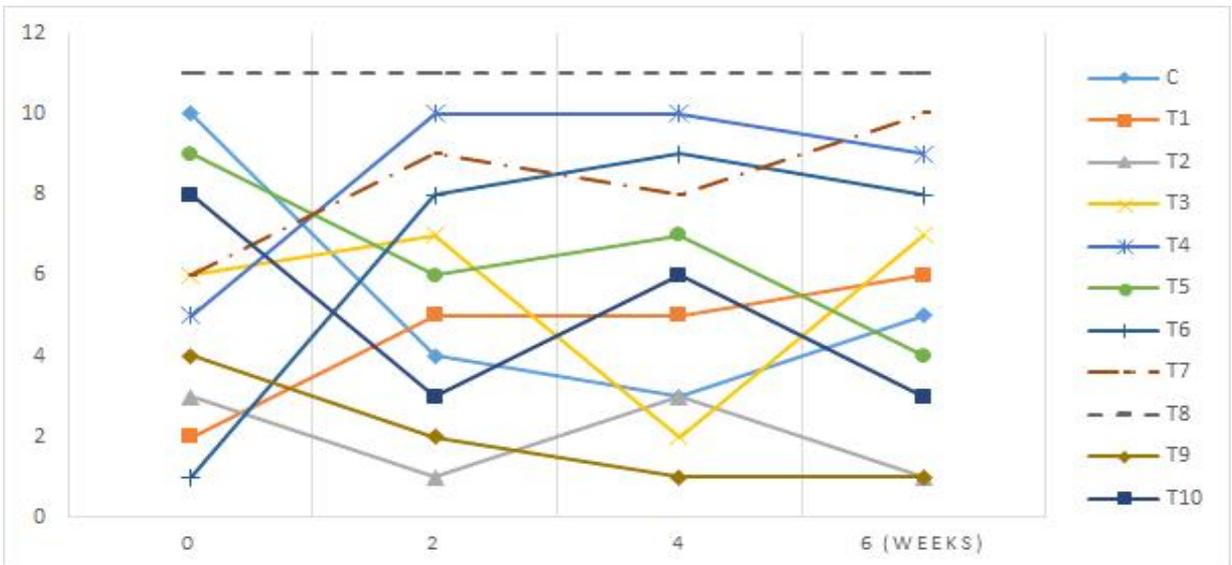


그림 23. 천연색소를 첨가한 유화형 돈육소시지의 관능검사 색 항목 결과. Treatments : C (NaNO_2 0.01), T1 (SBN2 1.1), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Fruit extract powder 0.8), T4 (Red beet powder 0.4), T5 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T6 (FVC 0.5), T7 (Monascus Color 0.03, Caseinate 0.3), T8 (SBN 0.7, Caseinate 0.2), T9 (Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2), T10 (Gardenia Red 0.04).

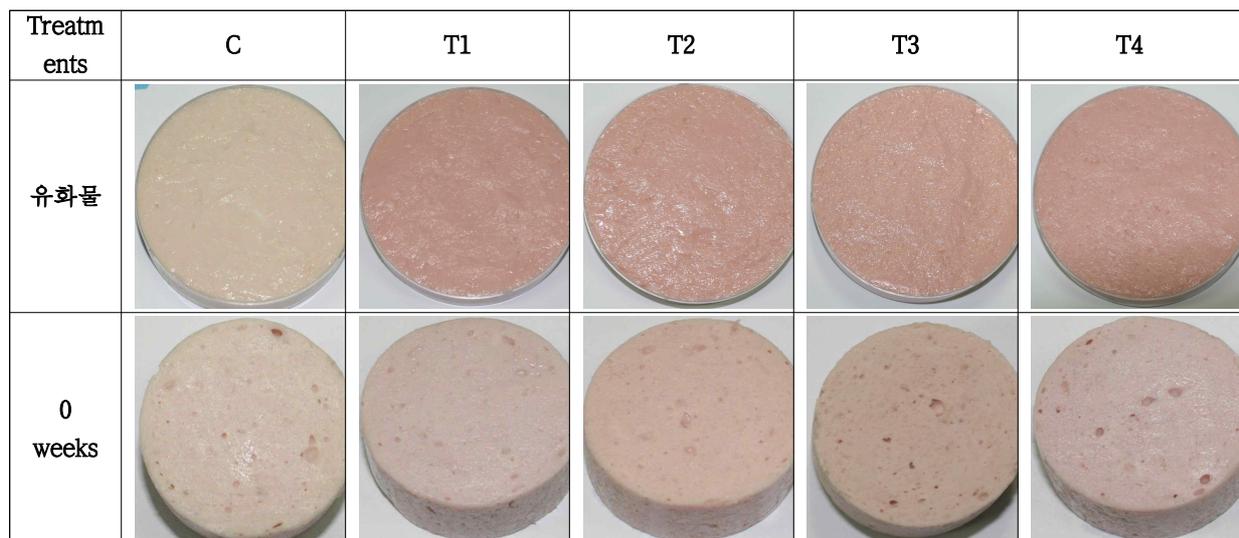
< 요약 >

- 발색제(NaNO₂)를 천연 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 소시지의 적색도는 T4>T6>T1, T2>T7>T9>T10≥T3≥대조구, T5>T8 순이었으며, 관능평가 단면색을 순위로 나타낸 결과 T6>T1≥T2(Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2)≥T9(Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2)>T3, T4, T7, T10(Gardenia Red 0.04)>대조구>T5, T8 순으로 낮아졌다.

4. 13. 아질산나트륨 대체 천연색소(2종)과 카제이나트륨 실험

표 50. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C	T1	T2	T3	T4
Ham	67.57	67.54	67.34	67.238	67.33
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
MSG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01				
치자적색소		0.04	0.04	0.04	0.05
수용과프리카				0.002	
카제이나트륨			0.2	0.3	0.2
Total	100	100	100	100	100





4. 13. 1. 유화물의 육색

표 51. 천연색소와 카제인나트륨을 첨가한 유화물의 육색 측정 결과

Treatments	C	T1	T2	T3	T4
L*	78.22 ^A	74.52 ^C	73.01 ^D	76.16 ^B	72.07 ^D
a*	3.42 ^D	11.3 ^C	12.66 ^A	12.72 ^A	12.18 ^B
b*	9.61 ^B	6.88 ^D	14.37 ^A	8.37 ^C	6.41 ^D
W	49.38 ^B	53.89 ^A	29.91 ^C	51.04 ^{AB}	52.84 ^A
c	10.2 ^D	13.23 ^C	19.15 ^A	15.23 ^B	13.76 ^C
h	70.44 ^A	31.33 ^D	48.6 ^B	33.34 ^C	27.76 ^E

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.04), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T4 (RGardenia Red 0.05, Caseinate 0.2).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

아질산나트륨 대체 천연색소 및 카제인나트륨의 유화물의 육색 결과 표 51에 나타내었다. 명도(L*)는 대조구>T3>T1>T2, T4, 적색도(a*)는 T2, T3>T4>T1>대조구, 황색도(b*)는 T2>대조구>T3>T1, T4, 백색도(W)는 T1, T4≥T3≥대조구>T2, 색상(c)은 T2>T3>T1, T4>대조구, 채도(h)는 대조구>T2>T3>T1>T4 순이었다.

4. 13. 2. 소시지의 육색

표 52. 천연색소와 카제인나트륨을 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색 측정 결과

Treatments	C	T1	T2	T3	T4
L* 0 weeks	80.08±0.51 ^A	77.48±0.55 ^B	76.60±0.42 ^C	77.62±0.59 ^{Ba}	76.45±0.22 ^C
L* 4 weeks	80.18±0.40 ^A	76.87±0.76 ^B	76.57±1.39 ^B	76.71±0.26 ^{Bb}	76.52±0.09 ^B
a* 0 weeks	7.38±0.24 ^D	7.74±0.20 ^C	9.49±0.32 ^{Aa}	7.29±0.11 ^{Db}	8.67±0.09 ^B
a* 4 weeks	7.09±0.06 ^C	7.81±0.17 ^B	7.69±0.03 ^{Bb}	8.63±0.13 ^{Aa}	8.73±0.01 ^A
b* 0 weeks	6.14±0.10 ^{Cb}	5.85±0.13 ^D	8.79±0.37 ^{Aa}	7.81±0.07 ^{Bb}	4.86±0.11 ^{Eb}
b* 4 weeks	6.43±0.02 ^{Ba}	6.04±0.22 ^C	5.89±0.14 ^{Cb}	12.71±0.11 ^{Aa}	5.26±0.03 ^{Da}

W	0 weeks	61.65±0.81 ^A	59.93±0.23 ^{Ba}	50.22±1.39 ^{Db}	54.19±0.79 ^{Ca}	61.85±0.36 ^{Aa}
	4 weeks	60.89±0.41 ^A	58.75±0.22 ^{Bb}	58.89±0.97 ^{Ba}	38.57±0.20 ^{Cb}	60.74±0.08 ^{Ab}
c	0 weeks	9.60±0.21 ^D	9.70±0.14 ^{CD}	12.94±0.31 ^{Aa}	10.69±0.12 ^{Bb}	9.94±0.11 ^{Cb}
	4 weeks	9.57±0.05 ^D	9.87±0.03 ^C	9.69±0.09 ^{Db}	15.37±0.16 ^{Aa}	10.20±0.03 ^{Ba}
h	0 weeks	39.81±0.89 ^{Cb}	37.09±1.11 ^D	42.80±1.67 ^{Ba}	47.00±0.21 ^{Ab}	29.31±0.55 ^{Eb}
	4 weeks	42.20±0.24 ^{Ba}	37.72±1.60 ^C	37.47±0.68 ^{Cb}	55.85±0.16 ^{Aa}	31.05±0.11 ^{Da}

^{A-B} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.04), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T4 (Gardenia Red 0.05, Caseinate 0.2).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소 및 카제이나트륨의 제품의 육색 결과 표 52에 나타내었다. 소시지를 냉장온도에서 4주 저장 시 육색 결과를 종합하면 대조구(C, NaNO₂ 0.01)보다 적색도(a*)는 모든 처리구들이 높고 명도(L*)는 낮게 나타나 좋은 결과였으나 T3(Gardenia Red 0.04+Paprika 0.002+Caseinate 0.3)는 황색도(b*)가 높고, T4(Gardenia Red 0.05+Caseinate 0.2)는 백색도(W)가 대조구와 같아 제외하고 종합적인 색깔면에서 양호한 T1(Gardenia Red 0.04)과 T2 중 T2(Gardenia Red 0.04+Caseinate 0.2)를 가장 최적 처리구였다.

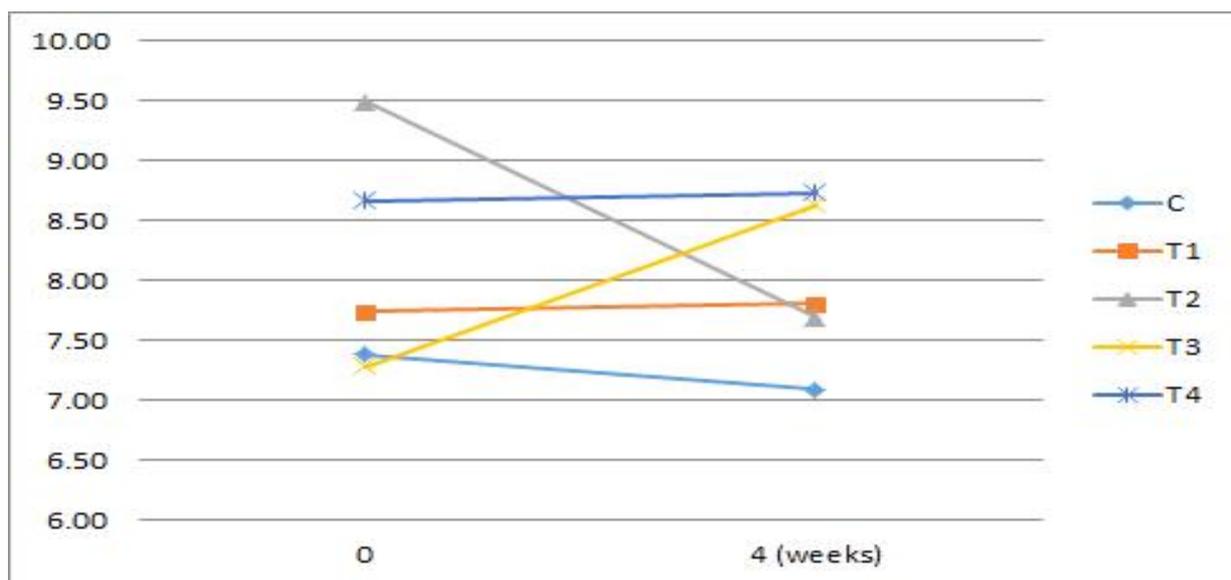


그림 24. 천연색소와 카제이나트륨을 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.04), T2 (Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.2), T3 (Gardenia Red 0.04, Paprika 0.002, Caseinate 0.3), T4 (RGardenia Red 0.05, Caseinate 0.2).

추후 대조구(C, NaNO₂ 0.01)와 비교하여 치자적색소(Gardenia Red 0.04)에 색소 안정을 위하여 Caseinate와 Maltodextrin 첨가수준을 달리하여 최종실험을 실시한다.

< 요약 >

- 발색제(NaNO₂)를 천연 발색소재로 대체하기 위한 실험 결과 종합적인 색깔면에서 양호한 T1(Gardenia Red 0.04)과 T2 중 T2(Gardenia Red 0.04+Caseinate 0.2)를 가장 최적 처리구였다.

4. 14. 아질산나트륨 대체 천연색소, 카제이나트륨 및 말토덱스트린 실험

표 53. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

구분	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
햄육	70.95	70.95	70.95	70.95	70.95	70.95	70.95
지방	10	10	10	10	10	10	10
물	17	17	17	17	17	17	17
소금	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
핵산조미료	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
소계	100	100	100	100	100	100	100
NaNO ₂	0.01						
치자적색		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
카제이나트륨		0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4
말토덱스트린			0.02	0.03		0.03	0.05
합계	100.01	100.24	100.26	100.27	100.44	100.47	100.49

4. 14. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

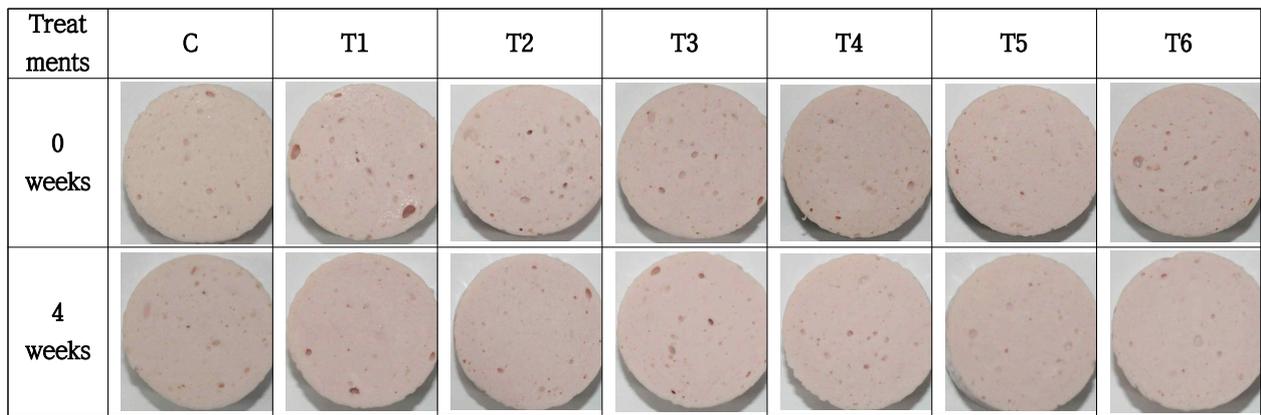
(3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장



4. 14. 2. 육색

표 54. 천연색소, 카제이나트륨 및 말토덱스트린을 첨가한 유화형 돈육소시지의 육색 측정 결과

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
L*	0 weeks	79.94±0.20 A	76.35±0.27 Ea	77.01±0.35 ^B Cb	76.74±0.32 CD	76.64±0.06 DEa	77.18±0.1 g ^B	77.22±0.35 B
	4 weeks	79.76±0.05 A	75.92±0.25 Db	77.48±0.24 ^B a	76.81±0.18 C	76.19±0.32 Db	77.51±0.4 0 ^B	77.33±0.29 B
a*	0 weeks	6.78±0.09 ^D	7.65±0.05 ^{Cb}	7.69±0.15 ^{BC} b	7.80±0.07 ^A Bb	7.69±0.07 ^{BC} b	7.86±0.11 A	7.81±0.08 ^A Bb
	4 weeks	6.80±0.13 ^D	8.22±0.06 ^{Aa}	8.00±0.09 ^{Ca}	8.17±0.09 ^A Ba	8.09±0.16 ^{AB} Ca	7.97±0.14 C	8.04±0.03 ^B Ca
b*	0 weeks	5.63±0.07 ^A b	4.91±0.08 ^E	5.02±0.08 ^{DE}	5.07±0.11 ^C D	5.18±0.15 ^{BC}	5.30±0.12 B	5.05±0.04 ^D E
	4 weeks	6.10±0.08 ^A a	4.84±0.05 ^E	4.99±0.03 ^D	5.17±0.07 ^C	5.33±0.16 ^B	5.35±0.09 B	5.06±0.04 ^C D
W	0 weeks	63.04±0.18 Aa	61.61±0.38 ^B C	61.95±0.27 ^B b	61.53±0.65 BC	61.09±0.46 Ca	61.28±0.5 1 ^C	62.08±0.44 B
	4 weeks	61.46±0.28 Bb	61.40±0.28 ^B	62.52±0.33 Aa	61.32±0.37 B	60.20±0.66 Cb	61.47±0.4 8 ^B	62.16±0.22 A
c	0 weeks	8.82±0.09 ^D b	9.09±0.09 ^{Cb}	9.19±0.11 ^{BC} b	9.31±0.11 ^B b	9.28±0.13 ^{Bb}	9.47±0.16 A	9.30±0.06 ^B b
	4 weeks	9.14±0.13 ^D a	9.54±0.06 ^{AB} Ca	9.43±0.09 ^{Ca}	9.66±0.11 ^A Ba	9.69±0.19 ^{Aa}	9.60±0.16 AB	9.49±0.02 ^B Ca
h	0 weeks	39.70±0.45 Ab	32.71±0.29 Ca	33.13±0.79 Ca	33.03±0.40 Ca	33.96±0.62 ^B	33.99±0.2 8 ^B	32.87±0.39 Ca
	4 weeks	41.88±0.41 Aa	30.50±0.28 Eb	31.96±0.19 Db	32.31±0.17 Db	33.24±0.94 C	33.85±0.3 4 ^B	32.16±0.27 Db

A-D Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

a-b Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

D) Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.02), T3 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4), T5 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T6 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소 및 카제이나트륨의 제품 육색 결과 표 54에 나타내었다. 소시지를 냉장온도에서 4주 저장 시 육색 결과를 종합하면 백색도(W)를 제외하고 대조구(C, NaNO₂ 0.01)보다 모든 처리구들이 적색도(a*) 및 색상(c)은 높고, 명도(L*), 황색도(b*) 및 채도(h)는 낮아 좋았으며, 적색도를 비롯한 종합적인 색깔면에서 카제이나트륨 0.4% 첨가구들(T4-T6)이 0.2% 첨가구들(T1-T3)보다 양호하였으며, 카제이나트륨(0.2 또는 0.4%) 및 말토덱스트린(0.03 또는 0.05%) 병행 추가 시 최적 수준은 카제이나트륨이 적고 많을 때는 말토덱스트린은 반대로 많고 적을 때였다.

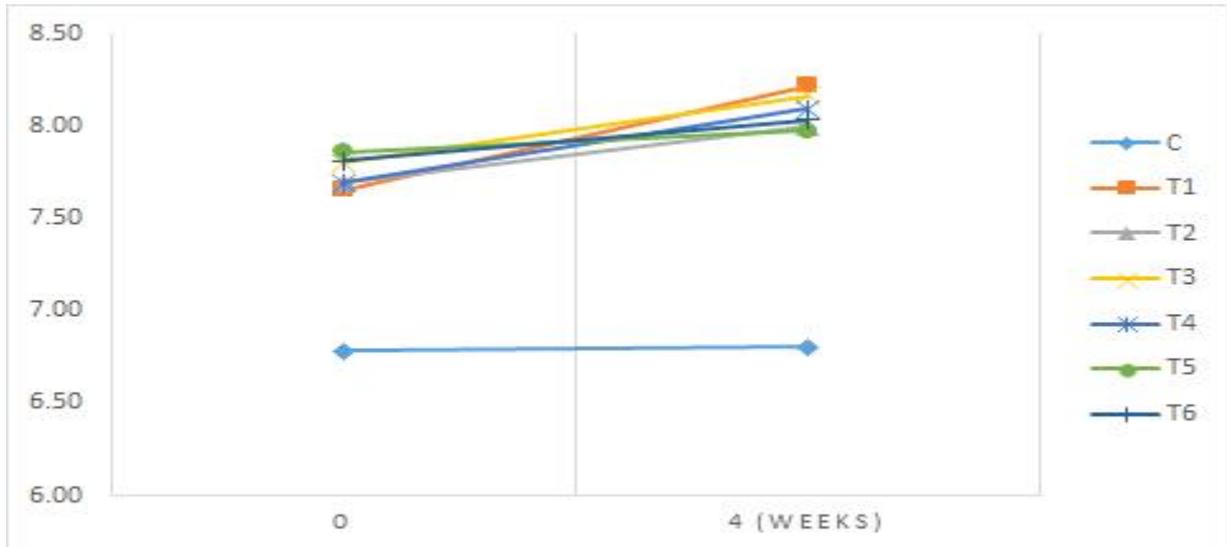


그림 25. 천연색소, 카제이나트륨 및 말토덱스트린을 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.02), T3 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4), T5 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T6 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05).

< 요약 >

- 처리구들에 공히 치자적색소 0.04 첨가 후 추가로 카제이나트륨 0.4 첨가구들(T4-T6)이 0.2 첨가구들(T1-T3)보다 양호하였으며, 카제이나트륨(0.2 또는 0.4%) 및 말토덱스트린(0.03 또는 0.05%) 병행 추가 시 최적 수준은 카제이나트륨이 적고 많을 때는 말토덱스트린은 반대로 많고 적을 때였으며 모든 처리구들이 대조구(C, NaNO₂ 0.01)보다 양호하였다.

4. 15. 아질산나트륨 대체 천연색소, 카제이나트륨 및 말토덱스트린 실험

4. 15. 1. 공정별 작업 표준

- (1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비
- (2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽀뽀해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽀뽀해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.
- (3) 충전 : 황색 파이버스(\varnothing 4.14cm)는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 온도 80℃/50분 가열(중심온도 74℃ 도달 시 종료, 직경 6cm 기준 80분 + 반지름 1cm 늘어날 시 25분 추가)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

4. 15. 배합표(4. 13. 실험 + 4. 14. 실험)

표 55. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
햄육	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
지방	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
물	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO_2	0.01											
치자적색		0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
카제인나트륨					0.2	0.4			0.2	0.2	0.4	0.4
말토덱스트린							0.03	0.06	0.03	0.06	0.03	0.06
합계	100.1	100.1	100.1	100.1	100.3	100.5	100.1	100.2	100.3	100.4	100.5	100.6
	1	3	4	5	4	4	7	7	7	7	7	7

처리구	C NaNO ₂	T1 치자 0.03	T2 치자 0.04	T3 치자 0.05	T4 치자 0.04+카제 0.2	T5 치자 0.04+카제 0.4
유화물						
제품						
처리구	T6 치자 0.04+말토 0.03	T7 치자 0.04+말토 0.06	T8 치자 0.04+카제 0.2+말토 0.03	T9 치자 0.04+카제 0.2+말토 0.06	T10 치자 0.04+카제 0.4+말토 0.03	T11 치자 0.04+카제 0.4+말토 0.06
유화물						
제품						

4. 15. 2. 이화학적 특성(4. 13. 실험 + 4. 14. 실험)

표 56. 유화물 및 소시지의 이화학적 특성

Treatments	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Emulsion a*	3.07± 0.06 ^G	11.86 ±0.3 8 ^F	13.08 ±0.31 ABC	13.53 ±0.05 A	12.97 ±0.31 BCD	13.21 ±0.4 6 ^{AB}	12.65 ±0.14 CDE	12.56 ±0.2 5 ^{DE}	12.92 ±0.11 BCD	12.91 ±0.23 BCD	13.10 ±0.22 ABC	12.44 ±0.1 0 ^E
Sausage a*	6.10± 0.16 ^H	6.60 ±0.0 7 ^G	7.54± 0.04 ^{CB} D	8.43± 0.07 ^A	7.42± 0.10 ^{CE} D	7.28 ±0.0 7 ^F	7.65± 0.07 ^B	7.56 ±0.0 1 ^{CB}	7.35± 0.06 ^{FE}	7.64± 0.09 ^B	7.63± 0.03 ^B	7.41 ±0.0 5 ^{DE}
pH	6.67± 0.01 ^A	6.46 ±0.0 1 ^B	6.41± 0.01 ^C	6.38± 0.01 ^D	6.34± 0.01 ^E	6.29 ±0.0 3 ^{FG}	6.26± 0.01 ^H	6.27 ±0.0 1 ^H	6.24± 0.02 ^{FG}	6.30± 0.02 ^F	6.31± 0.02 ^{GH}	6.28 ±0.0 0 ^{GH}
Free fat	4.25± 0.11 ^{BC}	3.80 ±0.5	4.04± 0.20 ^{DE}	4.59± 0.21 ^{AB}	4.37± 0.21 ^{BC}	4.18 ±0.1	4.19± 0.19 ^{DE}	4.80 ±0.4	5.12± 0.32 ^A	4.72± 0.41 ^{AB}	4.79± 0.20 ^{AB}	4.72 ±0.3

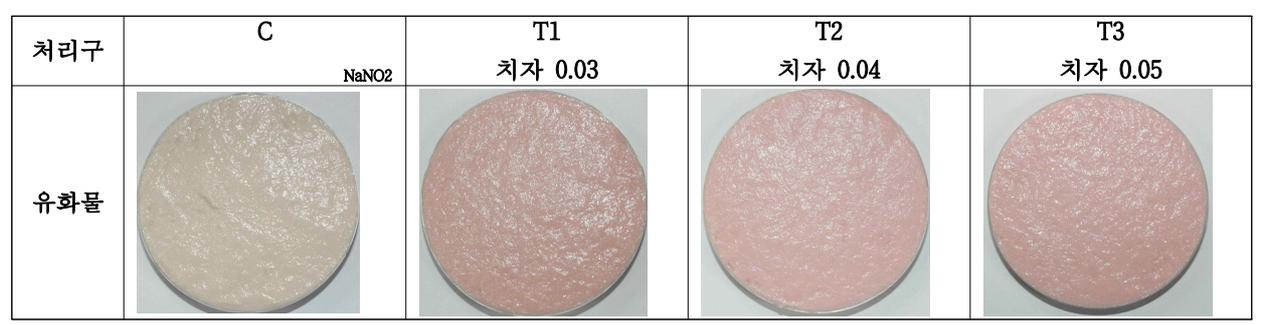
and
moist DE 3^E CD D 8^{DE} 1^B C 1^{ABC}
ure
a (redness).

아질산나트륨 대체 천연색소, 카제인나트륨 및 말토덱스트린의 제품 이화학적 특성 결과 표 56에 나타내었다. 유화물 적색도(a*)는 대조구보다 모든 처리구들이 높았으며, T3(치자 0.05) ≥ T5(치자 0.04+카제인 0.4) ≥ T2, T10 ≥ T4, T8, T9 ≥ T6 ≥ T7 ≥ T11 > T1(치자 0.03) > 대조구 순이었다. 제품 적색도(a*)는 대조구보다 모든 처리구들이 높았으며, T3(치자 0.05) > T6, T9, T10 ≥ T7 ≥ T2 ≥ T4 ≥ T11 ≥ T8 ≥ T5 > T1(치자 0.03) > 대조구 순이었다. 유화물에 비해 제품 적색도(a*)는 T2(치자 0.04)와 T5(치자 0.04+카제인 0.4)는 급감한 반면 T6(치자 0.04+말토덱스트린 0.03)와 T9(치자 0.04+카제인 0.2+말토덱스트린 0.06)는 급증하였다. pH는 대조구보다 모든 처리구들이 낮았으며, T1(치자 0.04) > T2 > T3 > T4 > T9 ≥ T5, T8 ≥ T10, T11 ≥ T6(치자 0.04+말토덱스트린 0.03), T7(치자 0.04+말토덱스트린 0.06) 순이었다. 유수분리율은 T8(치자 0.04+카제인 0.2+말토덱스트린 0.03) ≥ T10(치자 0.04+카제인 0.4+말토덱스트린 0.03) ≥ T9, T11 ≥ T3 ≥ T7 ≥ T4 ≥ 대조구 ≥ T2, T5 ≥ T1(치자 0.03), T6(치자 0.04+말토덱스트린 0.03) 순이었다. 종합적으로 볼 때 T6(치자 0.04+말토덱스트린 0.03), T9(치자 0.04+카제인 0.2+말토덱스트린 0.06), T10(치자 0.04+카제인 0.4+말토덱스트린 0.03) 처리구가 양호하였다.

4. 16. 치자적색소 첨가 수준에 따른 유화형 돈육 소시지의 품질특성

표 57. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3
햄육	70	70	70	70
지방	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85
물	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01			
치자적색		0.03	0.04	0.05
합계	100.11	100.13	100.14	100.15





4. 16. 1. 적색도

표 58. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	80.37±0.02 ^A	74.49±0.94 ^B	74.60±0.77 ^B	74.72±0.40 ^B
a*	3.07±0.06 ^C	11.86±0.38 ^B	13.08±0.31 ^A	13.53±0.05 ^A
b*	10.34±0.07 ^A	7.33±0.25 ^B	7.27±0.37 ^B	6.49±0.03 ^C
W	49.35±0.23 ^C	52.49±1.69 ^B	52.78±1.75 ^B	55.25±0.46 ^A
c	10.79±0.09 ^C	13.94±0.45 ^B	14.97±0.44 ^A	15.00±0.05 ^A
h	73.45±0.20 ^A	31.72±0.19 ^B	29.07±0.73 ^C	25.63±0.08 ^D

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.03), T2 (Gardenia Red 0.04), T3 (Gardenia Red 0.05).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소 수준이 유화물 색 결과 표 2-58에 나타내었다. 치자적색소 수준에 따른 유화물색은 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 모든 처리구들이 높게 나타났다. 특히 적색도(a*)는 T2(치자 0.04), T3(치자 0.05)>T1(치자 0.03)>대조구 순이었다.

표 59. 소시지의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	81.64±0.85 ^A	77.00±0.56 ^B	77.21±0.16 ^B	76.47±0.30 ^B
a*	6.10±0.16 ^D	6.60±0.07 ^C	7.54±0.04 ^B	8.43±0.07 ^A
b*	7.06±0.30 ^A	6.64±0.03 ^B	6.12±0.07 ^C	5.55±0.10 ^D
W	60.47±1.59 ^A	57.08±0.50 ^B	58.86±0.33 ^A	59.82±0.59 ^A
c	9.33±0.12 ^C	9.36±0.04 ^C	9.71±0.02 ^B	10.09±0.10 ^A
h	49.14±1.91 ^A	45.21±0.38 ^B	39.04±0.44 ^C	33.37±0.36 ^D

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.03), T2 (Gardenia Red 0.04), T3 (Gardenia Red 0.05).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소 수준이 육색 결과 표 2-59에 나타내었다. 치자적색소 수준에 따른 제품색은 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*)는 치자 첨가수준이 높을수록 높게 나타났으며, 백색도(W)는 T1(치자 0.03)이 다른 세 처리구들보다 낮았으며, 색상(c)은 대조구보다 T3>T2 순으로 높았다.

4. 16. 2. 이화학적 특성

표 60. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	
pH	6.67±0.01 ^A	6.46±0.01 ^B	6.41±0.01 ^C	6.38±0.01 ^D	
Free fat & moisture (%)	4.25±0.11 ^{AB}	3.80±0.53 ^B	4.04±0.20 ^{AB}	4.59±0.21 ^A	
Texture properties	Brittleness (kg)	0.27±0.01 ^A	0.24±0.01 ^B	0.24±0.01 ^B	0.24±0.02 ^B
	Hardness (kg)	0.27±0.01 ^A	0.24±0.01 ^B	0.24±0.01 ^B	0.24±0.02 ^B
	Cohesiveness (%)	0.59±0.02	0.55±0.04	0.58±0.10	0.55±0.01
	Springiness (mm)	1.00±0.01	1.05±0.06	1.06±0.10	1.00±0.01
	Gumminess (kg)	0.15±0.01	0.13±0.01	0.14±0.02	0.13±0.01
	Chewiness (kg.mm)	0.15±0.01	0.14±0.01	0.15±0.04	0.14±0.01
	Adhesiveness	0.11±0.01	0.09±0.02	0.10±0.01	0.10±0.01
Panel color ²⁾	3.17±0.41 ^B	3.83±0.41 ^C	1.67±0.52 ^A	1.33±0.52 ^A	

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.03), T2 (Gardenia Red 0.04), T3 (Gardenia Red 0.05).

²⁾ Grade score.

아질산나트륨 대체 천연색소 수준이 이화학적 특성 결과 표 60에 나타내었다. pH는 치자 첨가수준이 높을수록 낮았으며, 유수분리율은 T3가 T1보다는 높았으나 대조구 대비 모든 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조직감의 표면경도와 경도는 대조구 대비 모든 처리구들은 유의적인으로 낮았으며, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성, 부착성은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능색은 T2, T3>대조구>T1 순이었다.

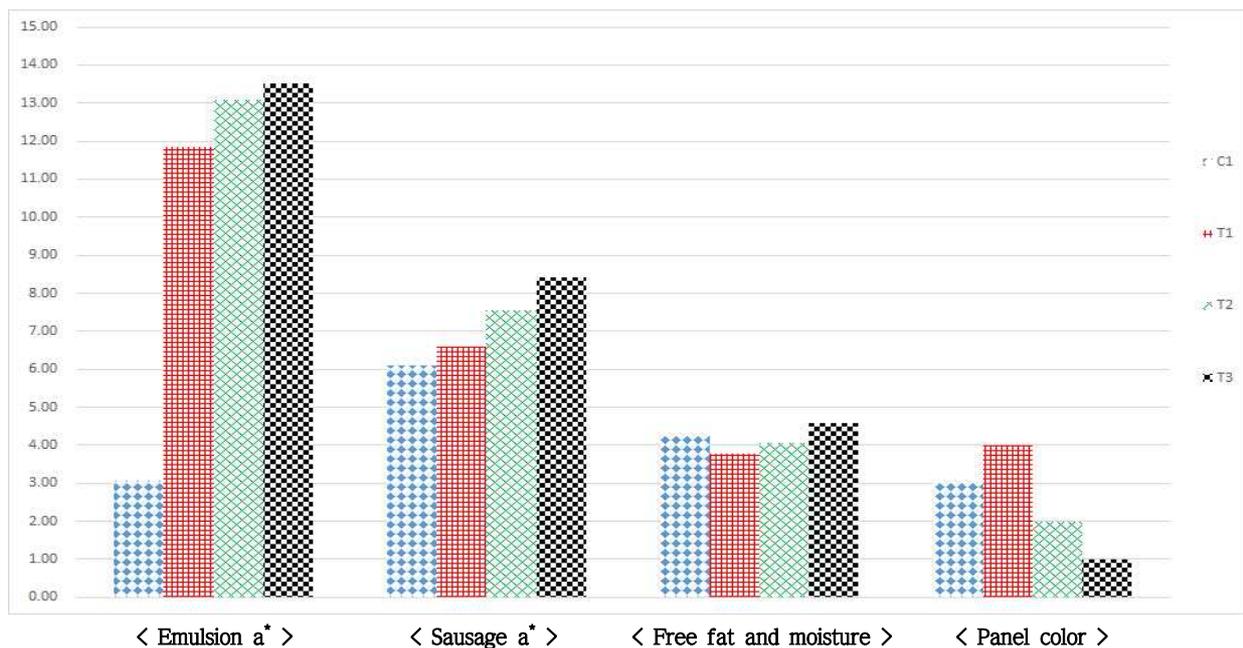


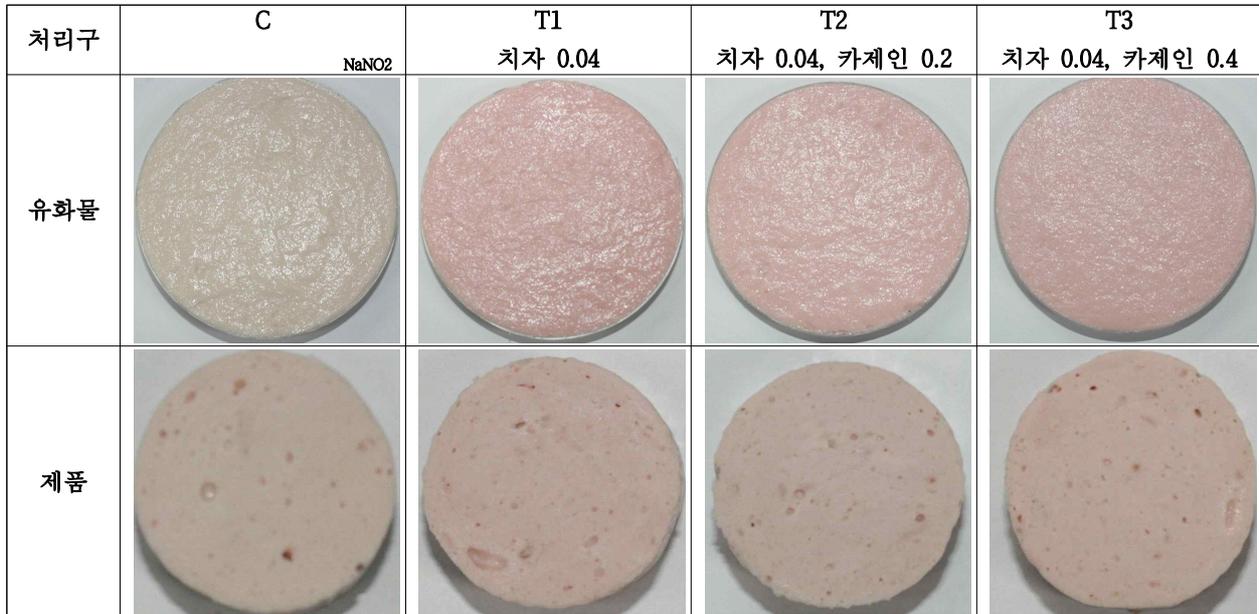
그림 26. 소시지의 이화학적 특성. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), T1 (Gardenia Red 0.03), T2 (Gardenia Red 0.04), T3 (Gardenia Red 0.05). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 치자적색소 0.04% 첨가한 T2 처리구가 가장 양호하였다.

4. 17. 카제이나트륨 첨가 수준에 따른 유화형 돈육 소시지의 품질특성

표 61. 유화형 돈육소시지의 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3
햄육	70	70	70	70
지방	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85
물	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01			
치자적색		0.04	0.04	0.04
카제이나트륨			0.2	0.4
합계	100.11	100.14	100.34	100.54



4. 17. 1. 적색도

표 62. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	80.00±0.03 ^A	74.60±0.77 ^B	75.07±0.76 ^B	74.93±1.36 ^B
a*	3.07±0.08 ^B	13.08±0.31 ^A	12.97±0.31 ^A	13.21±0.46 ^A
b*	10.22±0.13 ^A	7.27±0.37 ^B	7.08±0.21 ^B	7.18±0.26 ^B
W	49.34±0.42 ^B	52.78±1.75 ^A	53.84±1.06 ^A	53.40±2.05 ^A
c	10.67±0.15 ^B	14.97±0.44 ^A	14.77±0.37 ^A	15.03±0.54 ^A
h	73.29±0.24 ^A	29.07±0.73 ^B	28.60±0.18 ^B	28.53±0.04 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate non), T2 (Caseinate 0.2), T3 (Caseinate 0.4).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

카제이나트륨 첨가 수준이 유탄물 육색 결과 표 2-62에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 모든 처리구들이 높게 나타났다.

표 63. 소시지의 적색도

Treatments ^D	C	T1	T2	T3
L*	81.67±0.27 ^A	77.21±0.16 ^C	77.25±0.21 ^C	78.27±0.09 ^B
a*	6.22±0.79 ^B	7.54±0.04 ^A	7.42±0.10 ^A	7.28±0.07 ^A
b*	7.02±0.24 ^A	6.12±0.07 ^B	6.16±0.15 ^B	6.35±0.08 ^B
W	60.61±0.98 ^A	58.86±0.33 ^B	58.78±0.59 ^B	59.22±0.33 ^B
c	9.40±0.32	9.71±0.02	9.65±0.14	9.66±0.10
h	48.55±4.65 ^A	39.04±0.44 ^B	39.68±0.71 ^B	41.11±0.30 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate non), T2 (Caseinate 0.2), T3 (Caseinate 0.4).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

카제이나트륨 첨가 수준이 제품색 결과 표 63에 나타내었다. 명도(L*)는 대조구>T3(치자 0.04+카제인 0.4)>T1(치자 0.04), T2(치자 0.04+카제인 0.2) 순이었으며, 적색도(a*)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 높았으며, 처리구들 간에 유의적인 차이는 없었다. 황색도(b*), 백색도(W), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮게 나타났으며, 색상(c)은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 17. 2. 이화학적 특성

표 64. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ^D	C	T1	T2	T3	
pH	6.65±0.01 ^A	6.41±0.01 ^B	6.34±0.01 ^C	6.28±0.01 ^D	
Free fat & moisture (%)	4.23±0.29	4.04±0.20	4.37±0.21	4.18±0.18	
Texture properties	Brittleness (kg)	0.27±0.02 ^A	0.24±0.01 ^B	0.24±0.01 ^B	0.28±0.01 ^A
	Hardness (kg)	0.27±0.02 ^A	0.24±0.01 ^B	0.24±0.01 ^B	0.28±0.01 ^A
	Cohesiveness (%)	0.60±0.06	0.58±0.10	0.58±0.02	0.57±0.01
	Springiness (mm)	1.04±0.05	1.06±0.10	1.00±0.01	1.00±0.00
	Gumminess (kg)	0.16±0.01	0.14±0.02	0.14±0.01	0.16±0.01
	Chewiness (kg,mm)	0.17±0.02	0.15±0.04	0.14±0.01	0.16±0.01
Adhesiveness	0.12±0.01 ^A	0.10±0.01 ^B	0.11±0.01 ^{AB}	0.13±0.01 ^A	
Panel color ²⁾	4.00±0.00 ^D	1.00±0.00 ^A	2.29±0.49 ^B	2.71±0.49 ^C	

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^D Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate non), T2 (Caseinate 0.2), T3 (Caseinate 0.4).

2) Grade score.

카제이나트륨 첨가 수준이 이화학적 특성 결과 표 64에 나타내었다. pH는 카제이나트륨 첨가수준이 높을수록 낮았으며, 유수분리율은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조직감의 표면경도, 경도 및 부착성은 대조구와 T3(치자 0.04+카제인 0.4)가 T1과 T2보다 높게 나타났다. 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능색은 T1>T2>T3>대조구 순이었다.

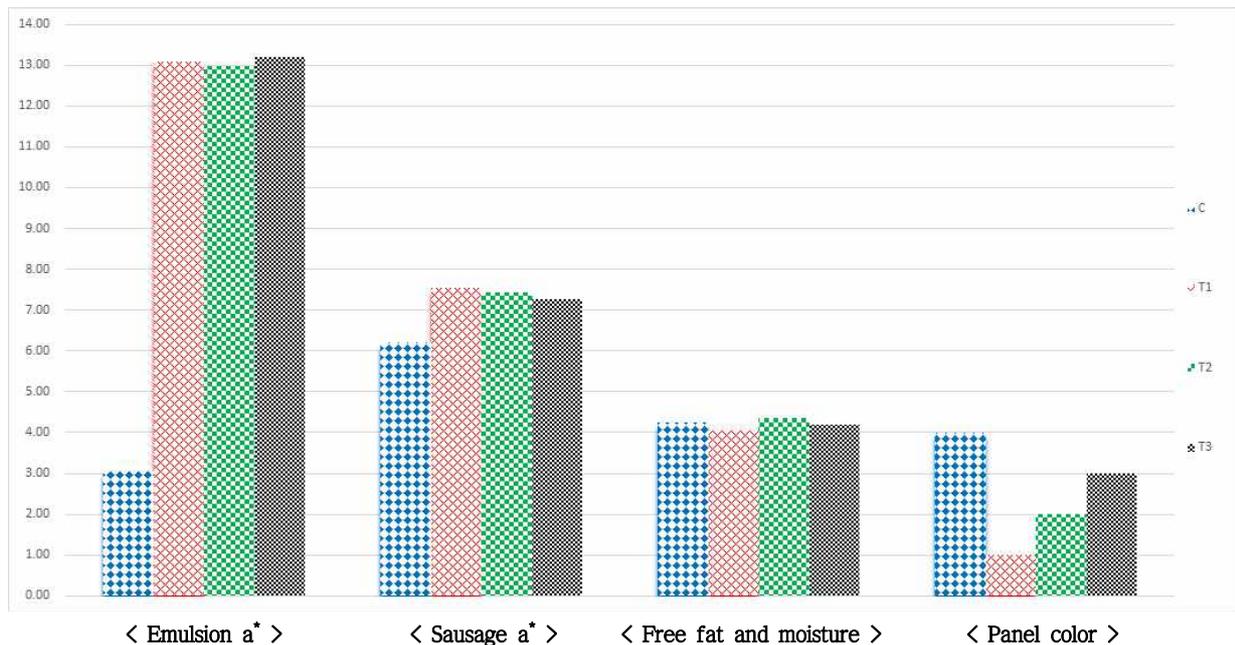


그림 27. 소시지의 이화학적 특성. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate non), T2 (Caseinate 0.2), T3 (Caseinate 0.4). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 카제이나트륨을 첨가 시 치자적색소 0.04%에 카제이나트륨 0.2% 첨가한 T2 처리구가 가장 적절하였다.

4. 18. 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 유화형 돈육소시지의 품질특성

표 65. 유화형 소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2
햄육	70	70	70
지방	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85
물	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01		
치자적색		0.04	0.04
말토덱스트린		0.03	0.06
합계	100.11	100.17	100.2

처리구	C NaNO ₂	T1 치자 0.04, 말토 0.03	T2 치자 0.04, 말토 0.06
유화물			
제품			

4. 18. 1. 적색도

표 66. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2
L*	80.32±0.02 ^A	74.94±0.04 ^C	76.05±0.21 ^B
a*	3.14±0.05 ^B	12.65±0.14 ^A	12.56±0.25 ^A
b*	10.33±0.30 ^A	6.73±0.11 ^B	6.81±0.32 ^B
W	49.33±0.91 ^B	54.75±0.31 ^A	55.63±1.11 ^A
c	10.80±0.30 ^B	14.33±0.16 ^A	14.26±0.39 ^A
h	73.09±0.27 ^A	28.02±0.25 ^B	28.49±0.63 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Maltodextrin 0.03), T2 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

말토덱스트린 첨가 수준이 유화물 육색 결과 표 66에 나타내었다. 명도(L*)는 대조구>T2(치자 0.04+말토 0.06)>T1(치자 0.04+말토 0.03) 순이었으며, 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 대조구에 비해 모든 처리구들이 높았으며, 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮게 나타났다.

표 67. 소시지의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2
L*	81.85±0.11 ^A	77.46±0.09 ^C	77.80±0.22 ^B
a*	6.76±0.12 ^B	7.65±0.07 ^A	7.56±0.01 ^A
b*	6.81±0.10 ^A	6.03±0.10 ^B	6.07±0.04 ^B
W	61.42±0.37 ^A	59.38±0.37 ^B	59.60±0.29 ^B

c	9.60±0.15	9.74±0.11	9.69±0.02
h	45.21±0.30 ^A	38.23±0.26 ^C	38.78±0.24 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Maltodextrin 0.03), T2 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

말토덱스트린 첨가 수준이 제품색 결과 표 67에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 백색도(W), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*)는 대조구보다 처리구들이 높게 나타났으며, 처리구들 간에는 유의적인 차이가 없었다. 색상(c)은 처리구 간에 유의적인 차이가 없었다.

4. 18. 2. 이화학적 특성

표 68. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾		C	T1	T2
pH		6.61±0.02 ^A	6.26±0.01 ^B	6.27±0.01 ^B
Free fat & moisture (%)		4.04±0.42 ^B	4.19±0.19 ^{AB}	4.80±0.41 ^A
Texture properties	Brittleness (kg)	0.27±0.02 ^{AB}	0.25±0.01 ^B	0.27±0.01 ^A
	Hardness (kg)	0.27±0.02 ^A	0.24±0.01 ^B	0.27±0.01 ^A
	Cohesiveness (%)	1.06±0.85	0.57±0.01	0.56±0.05
	Springiness (mm)	1.63±1.10	1.02±0.03	1.05±0.05
	Gumminess (kg)	0.29±0.24	0.14±0.00	0.15±0.02
	Chewiness (kg,mm)	0.65±0.87	0.14±0.01	0.16±0.03
	Adhesiveness	0.11±0.01	0.11±0.02	0.13±0.02
Panel color ²⁾		3.00±0.00 ^C	1.00±0.00 ^A	2.00±0.00 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Maltodextrin 0.03), T2 (Maltodextrin 0.06).

²⁾ Grade score.

말토덱스트린 첨가 수준이 이화학적 특성 결과 표 68에 나타내었다. pH는 말토덱스트린 첨가한 처리구들이 대조구보다 낮았으며, 유수분리율은 T2가 가장 높고 대조구가 가장 낮았다. 조직감의 표면경도와 경도는 대조구 T1이 다른 두 구에 비해 낮게 나타났다. 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성, 부착성은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능색은 T1, T2, 대조구 순이었다.

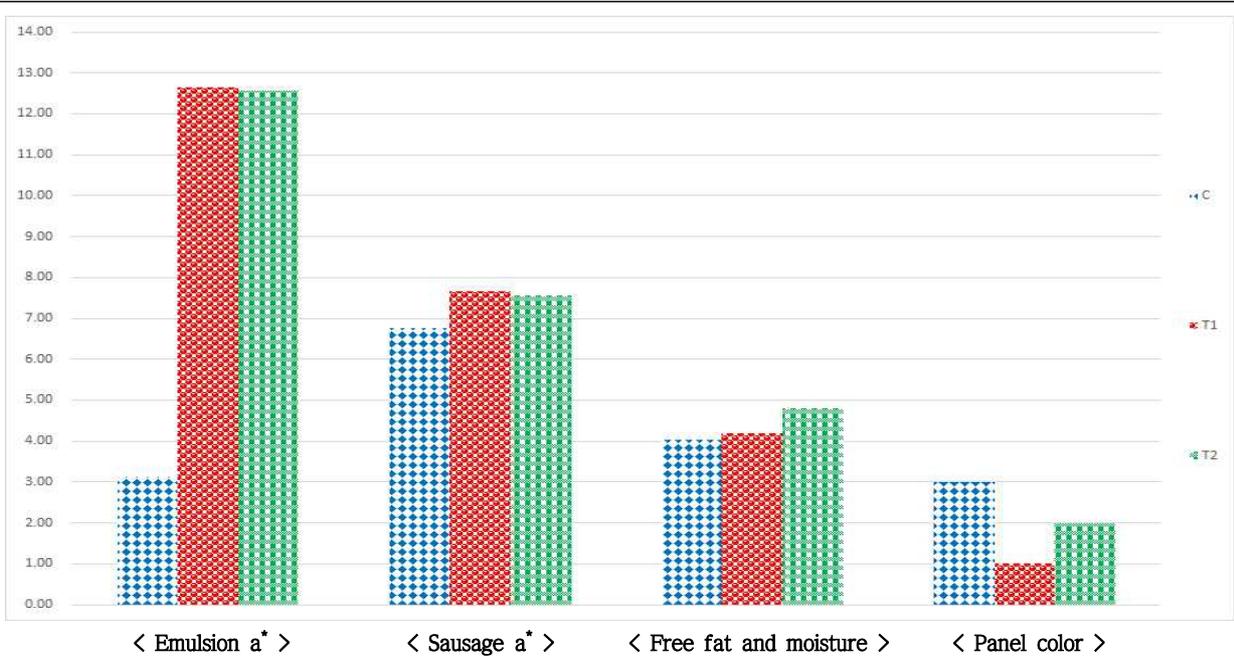


그림 28. 소시지의 이화학적 특성. Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Maltodextrin 0.03), T2 (Maltodextrin 0.06). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 치자적색소 0.04+말토 0.03% 첨가한 T1 처리구가 가장 양호하였다.

4. 19. 카제이나트륨 0.2%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 품질특성

표 69. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3
햄육	70	70	70	70
지방	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85
물	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01			
치자적색		0.04	0.04	0.04
카제이나트륨		0.2	0.2	0.2
말토덱스트린			0.03	0.06
합계	100.11	100.34	100.37	100.4

처리구	C	T1	T2	T3
	NaNO ₂	치자 0.04, 카제인 0.2	치자 0.04, 카제인 0.2, 말토 0.03	치자 0.04, 카제인 0.2, 말토 0.06



4. 19. 1. 적색도

표 70. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	80.19±0.65 ^A	75.94±0.41 ^B	74.82±0.31 ^C	74.11±0.44 ^C
a*	3.15±0.05 ^B	12.80±0.12 ^A	12.92±0.11 ^A	12.91±0.23 ^A
b*	10.43±0.09 ^A	6.88±0.13 ^B	7.04±0.11 ^B	6.62±0.19 ^C
W	48.89±0.39 ^C	55.31±0.79 ^A	53.69±0.19 ^B	54.26±0.62 ^B
c	10.92±0.10 ^B	14.53±0.17 ^A	14.72±0.14 ^A	14.51±0.30 ^A
h	73.19±0.26 ^A	28.24±0.21 ^B	28.59±0.24 ^B	27.14±0.24 ^C

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.2 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

카제인나트륨 0.2%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 유화물색은 표 70에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 모든 처리구들이 높게 나타났다.

표 71. 소시지의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	81.26±0.12 ^A	77.03±0.31 ^{BC}	77.83±0.75 ^B	76.33±0.48 ^C
a*	5.92±0.22 ^C	7.57±0.09 ^{AB}	7.35±0.06 ^B	7.64±0.09 ^A
b*	7.09±0.08 ^A	6.26±0.13 ^B	6.13±0.10 ^B	6.17±0.01 ^B
W	59.98±0.28 ^A	58.25±0.70 ^{BC}	59.43±1.05 ^{AB}	57.81±0.50 ^C
c	9.24±0.20 ^B	9.82±0.12 ^A	9.58±0.11 ^A	9.82±0.08 ^A
h	50.19±0.71 ^A	39.60±0.63 ^B	39.86±0.25 ^B	38.93±0.36 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.2 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2

(Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

카제인나트륨 0.2%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 제품색은 표 71에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 백색도(W), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*)와 색상(c)은 대조구에 비해 모든 처리구들이 높게 나타났다. 특히 적색도(a*)는 T3(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.06) ≥ T1 ≥ T2 > 대조구 순이었다.

4. 19. 2. 이화학적 특성

표 72. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	
pH	6.60±0.01 ^A	6.34±0.00 ^B	6.24±0.02 ^D	6.30±0.02 ^C	
Free fat & moisture (%)	4.05±0.41 ^C	4.12±0.12 ^{BC}	5.12±0.32 ^A	4.72±0.41 ^{AB}	
Texture properties	Brittleness (kg)	0.26±0.01 ^{AB}	0.24±0.01 ^{BC}	0.27±0.02 ^A	0.23±0.01 ^C
	Hardness (kg)	0.26±0.01 ^{AB}	0.24±0.01 ^{BC}	0.27±0.02 ^A	0.23±0.01 ^C
	Cohesiveness (%)	0.57±0.03	0.59±0.07	0.53±0.03	0.53±0.03
	Springiness (mm)	1.00±0.00 ^B	1.06±0.05 ^A	1.00±0.00 ^B	1.01±0.01 ^B
	Gumminess (kg)	0.14±0.01	0.14±0.03	0.14±0.00	0.12±0.01
	Chewiness (kg,mm)	0.14±0.01	0.15±0.03	0.14±0.00	0.12±0.02
	Adhesiveness	0.11±0.01	0.11±0.02	0.11±0.01	0.10±0.02
Panel color ²⁾	3.00±0.00 ^B	1.33±0.52 ^A	1.67±0.52 ^A	4.00±0.00 ^C	

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.2 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

²⁾ Grade score.

카제인나트륨 0.2%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 이화학적 특성은 표 72에 나타내었다. pH는 대조구 > T1 > T3 > T2 순이었으며, 유수분리율은 T2 ≥ T3 ≥ T1 ≥ 대조구 순이었다. 조직감의 표면경도와 경도는 T2 ≥ 대조구 ≥ T1 ≥ T3 순이었다. 응집성, 검성, 씹힘성, 부착성은 처리구들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 탄력성은 T1, T2 > 대조구 > T3 순이었다. 관능색은 적색도(a*)와는 차이를 보였다.

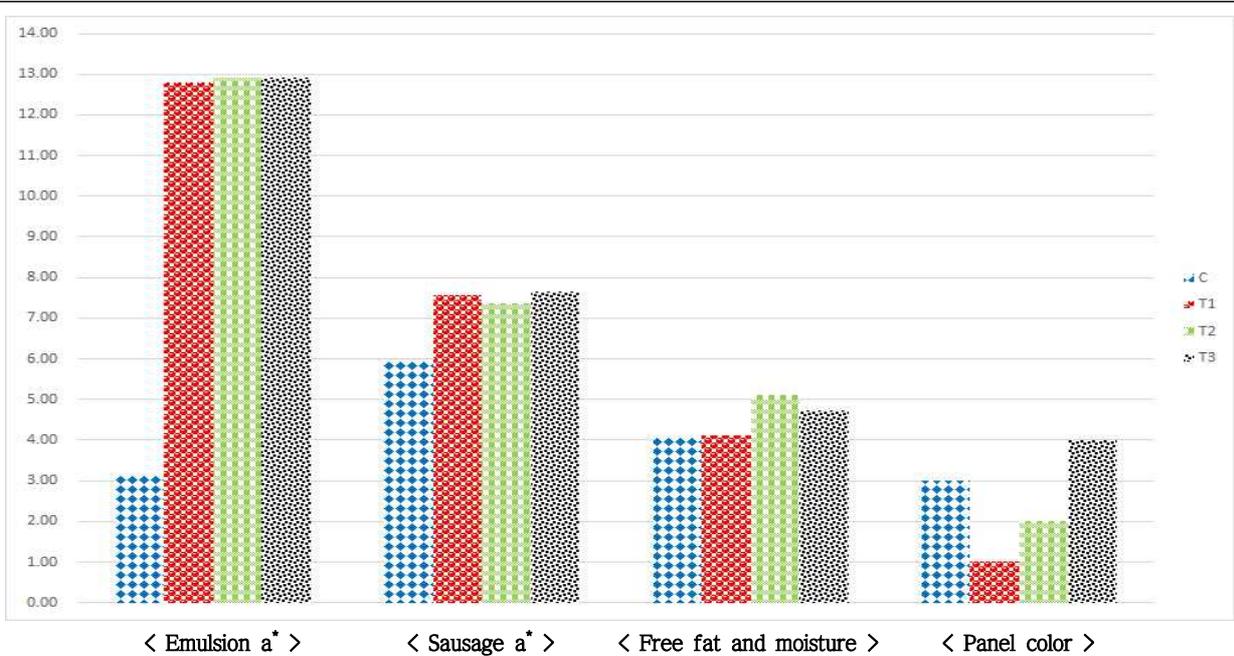


그림 29. 소시지의 이화학적 특성. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.2 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 치자적색소 0.04+카제인 0.2+말토덱스트린 0.06% 첨가한 T3 처리구가 가장 양호하였다.

4. 19. 카제인나트륨 0.4%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 소시지의 품질특성

표 73. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3
햄육	70	70	70	70
지방	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85
물	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01			
치자적색		0.04	0.04	0.04
카제인나트륨		0.4	0.4	0.4
말토덱스트린			0.03	0.06
합계	100.11	100.54	100.57	100.6

처리구	C	T1	T2	T3
	NaNO ₂	치자 0.04, 카제인 0.4	치자 0.04, 카제인 0.4, 말토 0.03	치자 0.04, 카제인 0.4, 말토 0.06



4. 19. 1. 적색도

표 74. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	80.36±0.22 ^A	75.93±0.24 ^B	73.79±1.18 ^C	76.17±0.36 ^B
a*	3.20±0.04 ^C	12.86±0.20 ^A	13.10±0.22 ^A	12.44±0.10 ^B
b*	10.44±0.11 ^A	6.86±0.22 ^B	6.78±0.20 ^B	6.60±0.14 ^B
W	49.04±0.55 ^C	55.34±0.70 ^A	53.45±1.43 ^B	56.38±0.36 ^A
c	10.92±0.12 ^C	14.58±0.29 ^A	14.75±0.27 ^A	14.07±0.15 ^B
h	72.95±0.01 ^A	28.07±0.40 ^B	27.35±0.49 ^C	27.95±0.32 ^{BC}

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.4 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

카제인나트륨 0.4%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 유화물색은 표 74에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 모든 처리구들이 높게 나타났다. 특히 적색도(a*)는 T1, T2>T3>대조구 순이었다.

표 75. 소시지의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3
L*	82.10±0.15 ^A	78.25±0.14 ^B	76.55±0.20 ^C	78.41±0.08 ^B
a*	6.70±0.06 ^D	7.29±0.03 ^C	7.63±0.03 ^A	7.41±0.05 ^B
b*	6.68±0.04 ^A	6.35±0.03 ^B	6.19±0.08 ^C	6.07±0.06 ^D
W	62.06±0.26 ^A	59.20±0.13 ^C	57.97±0.06 ^D	60.19±0.18 ^B
c	9.48±0.01 ^C	9.67±0.04 ^B	9.83±0.07 ^A	9.59±0.05 ^B
h	44.92±0.37 ^A	41.06±0.07 ^B	39.09±0.27 ^C	39.33±0.38 ^C

A-D Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.4 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

$$W = L^* - 3b^*$$

카제이나트륨 0.4%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 제품색은 표 75에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 백색도(W), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*)와 색상(c)은 대조구에 비해 모든 처리구들이 높게 나타났다. 특히 적색도(a*)는 T2(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.03)>T3(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.06)>T1(치자 0.04+카제인 0.4)>대조구 순이었다.

4. 19. 2. 이화학적 특성

표 76. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾		C	T1	T2	T3
pH		6.58±0.02 ^A	6.28±0.01 ^C	6.31±0.02 ^B	6.28±0.00 ^C
Free fat & moisture (%)		3.91±0.24 ^B	4.13±0.23 ^B	4.79±0.20 ^A	4.72±0.31 ^A
Texture properties	Brittleness (kg)	0.27±0.01 ^A	0.27±0.01 ^A	0.23±0.01 ^B	0.23±0.01 ^B
	Hardness (kg)	0.27±0.01 ^A	0.27±0.01 ^A	0.23±0.01 ^B	0.23±0.01 ^B
	Cohesiveness (%)	0.58±0.04	0.58±0.01	0.61±0.08	0.55±0.03
	Springiness (mm)	1.04±0.06	1.00±0.01	1.10±0.09	1.00±0.00
	Gumminess (kg)	0.16±0.00 ^A	0.16±0.01 ^A	0.14±0.02 ^{AB}	0.13±0.01 ^B
	Chewiness (kg, mm)	0.17±0.01 ^A	0.16±0.01 ^{AB}	0.16±0.04 ^{AB}	0.13±0.01 ^B
	Adhesiveness	0.11±0.01 ^{AB}	0.13±0.01 ^A	0.09±0.02 ^C	0.11±0.01 ^{BC}
Panel color ²⁾		3.83±0.41 ^C	1.33±0.52 ^A	3.17±0.41 ^B	1.67±0.52 ^A

A-D Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.4 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06).

²⁾ Grade score.

카제이나트륨 0.4%에 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 이화학적 특성은 표 76에 나타내었다. pH는 대조구>T2>T1, T3 순이었으며, 유수분리율은 T2, T3>대조구, T1 순이었다. 조직감의 표면경도, 경도, 검성, 씹힘성, 부착성은 대조구와 T1이 T2와 T3보다 높게 나타났다. 관능색은 적색도(a*)와는 차이를 보였다.

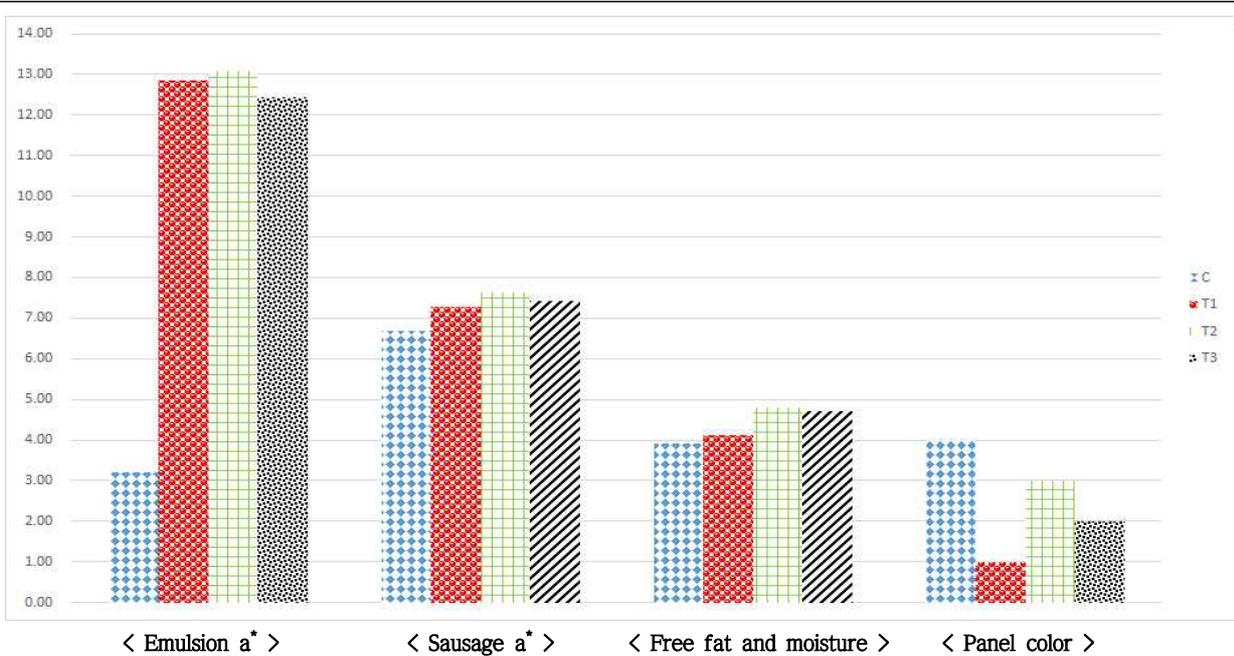


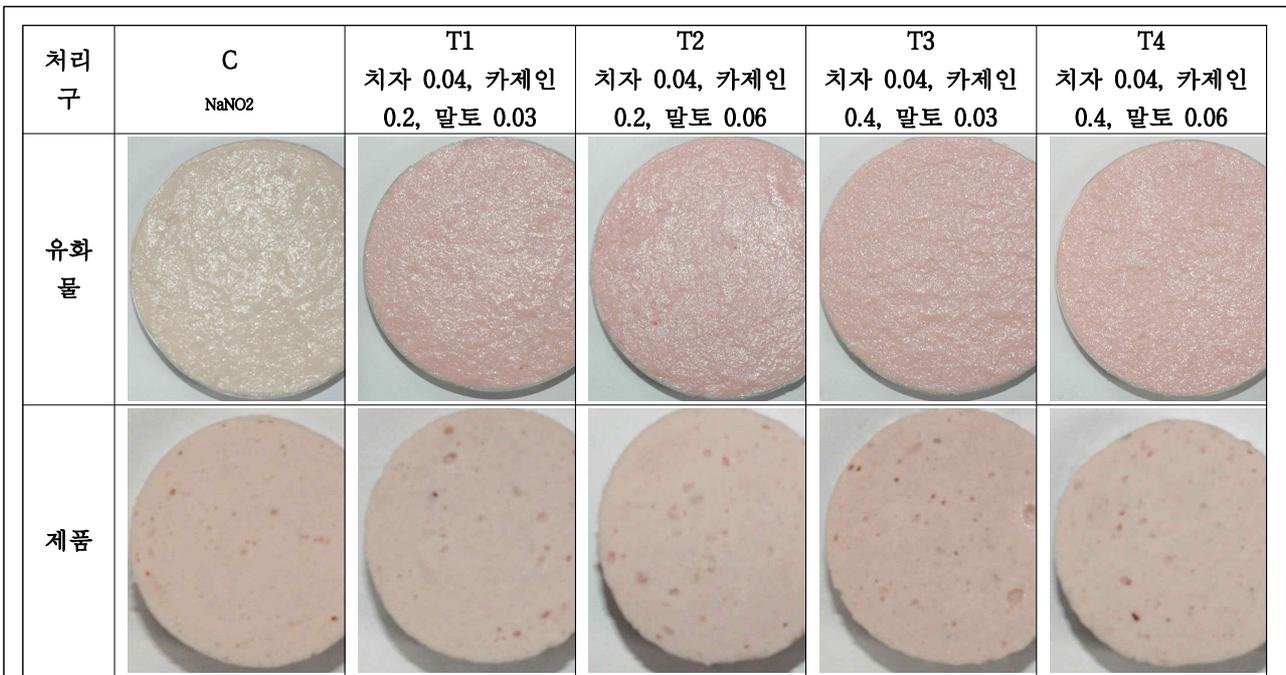
그림 30. 소시지의 이화학적 특성. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 and Caseinate 0.4 at all treatments plus T1 (Maltodextrin non), T2 (Maltodextrin 0.03), T3 (Maltodextrin 0.06). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 치자적색소 0.04%+카제이나트륨 0.4%+말토덱스트린 0.03% 첨가한 T2 처리구가 가장 양호하였다.

4. 20. 카제이나트륨 및 말토덱스트린 첨가 수준에 따른 소시지의 품질특성

표 77. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

처리	C	T1	T2	T3	T4
햄육	70	70	70	70	70
지방	15	15	15	15	15
혼합원료소계	85	85	85	85	85
물	13	13	13	13	13
소금	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂	0.01				
치자적색		0.04	0.04	0.04	0.04
카제이나트륨		0.2	0.2	0.4	0.4
말토덱스트린		0.03	0.06	0.03	0.06
합계	100.11	100.37	100.4	100.57	100.6



4. 20. 1. 적색도

표 78. 유화물의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4
L*	80.32±0.22 ^A	75.11±0.23 ^C	74.12±0.52 ^D	74.71±0.22 ^{CD}	75.87±0.56 ^B
a*	3.15±0.06 ^C	12.67±0.29 ^B	13.07±0.64 ^{AB}	13.34±0.10 ^A	12.50±0.15 ^B
b*	10.43±0.22 ^A	6.79±0.24 ^B	6.74±0.64 ^B	6.92±0.11 ^B	6.69±0.02 ^B
W	49.04±0.48 ^C	54.75±0.86 ^{AB}	53.91±1.54 ^B	53.96±0.53 ^B	55.80±0.51 ^A
c	10.89±0.23 ^B	14.37±0.37 ^A	14.70±0.86 ^A	15.03±0.14 ^A	14.18±0.12 ^A
h	73.21±0.05 ^A	28.17±0.28 ^B	27.23±1.03 ^B	27.41±0.19 ^B	28.14±0.31 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.06), T3 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

치자적색소 0.04%에 카제이나트륨과 말토덱스트린 수준에 따른 유화물색은 표 78에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*), 백색도(W), 색상(c)은 모든 처리구들이 높게 나타났다. 특히 적색도(a*)는 T3(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.03)≥T2≥T1, T4>대조구 순이었다.

표 79. 소시지의 적색도

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4
L*	81.20±0.48 ^A	77.95±0.18 ^B	76.53±0.18 ^C	76.89±0.25 ^C	78.04±0.19 ^B
a*	5.63±0.36 ^B	7.59±0.05 ^A	7.62±0.07 ^A	7.62±0.03 ^A	7.53±0.09 ^A
b*	7.32±0.35 ^A	6.22±0.15 ^B	6.19±0.02 ^B	6.19±0.17 ^B	6.16±0.17 ^B
W	59.23±1.37 ^{AB}	59.28±0.62 ^{AB}	57.95±0.21 ^B	58.33±0.62 ^{AB}	59.56±0.71 ^A
c	9.24±0.09 ^B	9.82±0.13 ^A	9.82±0.06 ^A	9.82±0.13 ^A	9.73±0.18 ^A
h	52.46±3.06 ^A	39.34±0.50 ^B	39.11±0.23 ^B	39.05±0.72 ^B	39.28±0.52 ^B

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.06), T3 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.06).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

치자적색소 0.04%에 카제인나트륨과 말토덱스트린 수준에 따른 제품색은 표 79에 나타내었다. 명도(L*), 황색도(b*), 채도(h)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 낮은 반면 적색도(a*)와 색상(c)은 대조구에 비해 모든 처리구들이 높게 나타났으며, 처리구들 간에는 유의적인 차이가 없었다. 백색도(W)는 T4≥대조구, T1, T3≥T2 순이었다.

4. 20. 2. 이화학적 특성

표 80. 소시지의 이화학적 특성

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	T4	
pH	6.56±0.02 ^A	6.25±0.02 ^D	6.32±0.01 ^C	6.34±0.01 ^B	6.30±0.01 ^C	
Free fat & moisture (%)	3.79±0.42 ^B	4.84±0.32 ^A	5.53±0.30 ^A	5.45±0.46 ^A	4.80±0.35 ^A	
Texture properties	Brittleness (kg)	0.26±0.01 ^A	0.26±0.01 ^{AB}	0.23±0.02 ^B	0.24±0.02 ^B	0.24±0.01 ^B
	Hardness (kg)	0.26±0.01 ^A	0.26±0.01 ^{AB}	0.23±0.02 ^B	0.24±0.02 ^B	0.24±0.01 ^B
	Cohesiveness (%)	0.56±0.02 ^B	0.58±0.03 ^{AB}	0.64±0.07 ^A	0.56±0.03 ^B	0.55±0.02 ^B
	Springiness (mm)	1.01±0.01 ^B	1.00±0.00 ^B	1.11±0.04 ^A	1.02±0.03 ^B	1.00±0.00 ^B
	Gumminess (kg)	0.15±0.00 ^A	0.15±0.01 ^A	0.15±0.01 ^A	0.13±0.01 ^B	0.13±0.01 ^{AB}
	Chewiness (kg.mm)	0.15±0.00 ^{AB}	0.15±0.01 ^{BC}	0.17±0.02 ^A	0.13±0.01 ^C	0.13±0.01 ^{BC}
	Adhesiveness	0.11±0.01 ^{AB}	0.12±0.01 ^A	0.11±0.01 ^{AB}	0.10±0.01 ^{AB}	0.09±0.02 ^B
Panel color ²⁾	4.33±0.49 ^C	3.17±0.39 ^B	4.67±0.49 ^C	1.50±0.52 ^A	1.67±0.49 ^A	

^{A-D} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.06), T3 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.06).

²⁾ Grade score.

치자적색소 0.04%에 카제인나트륨과 말토덱스트린 수준에 따른 이화학적 특성은 표 80에 나타내었다. 대조구보다 모든 처리구들이 pH는 낮고, 유수분리율은 높게 나타났다. 조직감의 표면경도, 경도, 검성, 씹힘성, 부착성은 대조구 대비 모든 처리구들은 유의적으로 낮았으며, 응집성과 탄력성은 대조구보다 T2가 높고 나머지 처리구들은 유의적인 차이가 없었다. 관능색은 T3, T4>T1>대조구, T2 순이었다.

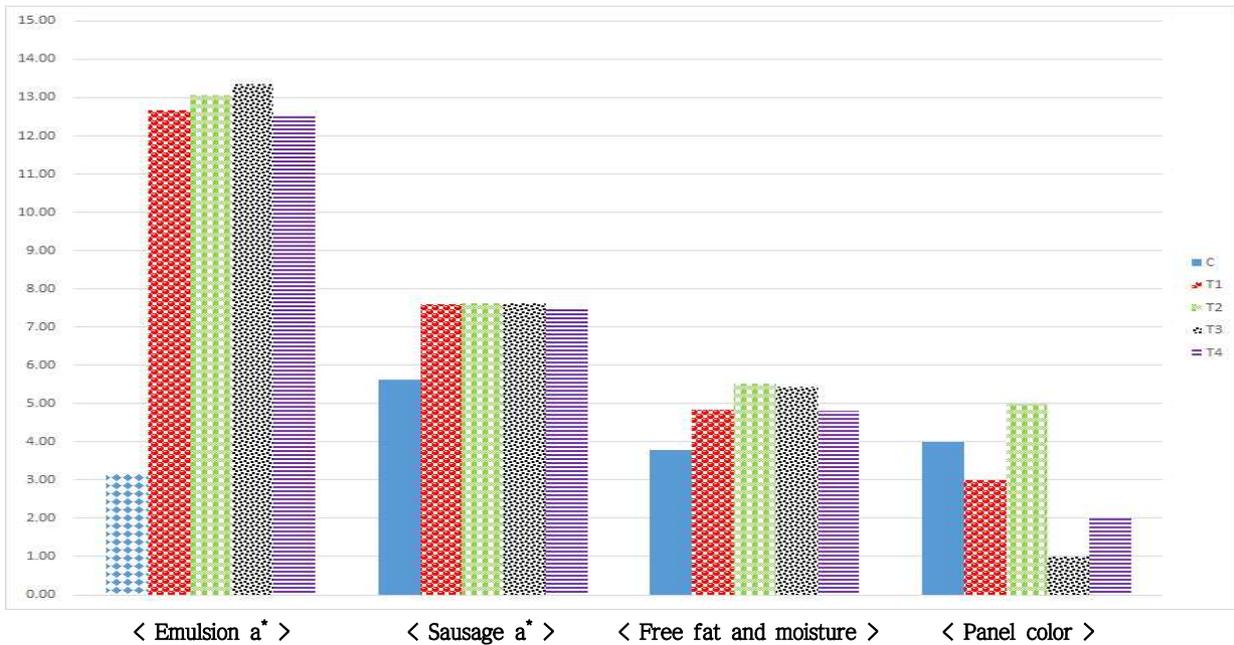


그림 31. 소시지의 이화학적 특성. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04 at all treatments plus T1 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.03), T2 (Caseinate 0.2, Maltodextrin 0.06), T3 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.03), T4 (Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.06). a* (redness), Panel color (Grade score).

종합적으로 볼 때 대조구(NaNO₂ 0.01%) 대비 치자적색소 0.04+카제이나트륨 0.4+말토덱스트린 0.03% 첨가한 T3 처리구가 가장 양호하였다.

< 요약 >

- 전체 처리구의 제품 적색도(a*)는 T3(치자 0.05)>T6(치자 0.04, 말토 0.03), T9(치자 0.04, 카제인 0.2, 말토 0.06), T10(치자 0.04, 카제인 0.4, 말토 0.03)≥T7(치자 0.04, 말토 0.06)≥T2(치자 0.04)≥T4(치자 0.04, 카제인 0.2)≥T11(치자 0.04, 카제인 0.4, 말토 0.06)≥T8(치자 0.04, 카제인 0.2, 말토 0.03)≥T5(치자 0.04, 카제인 0.4)>T1(치자 0.03)>대조구 순이었다.
- 치자적색소 첨가수준이 높을수록 적색도(a*)는 높게 나타났으며, 관능색은 T2(0.04), T3(0.05)>대조구>T1(0.03) 순이었다.
- 카제이나트륨 첨가 모든 구들은 대조구에 비해 적색도(a*)는 높았으며, 관능색은 T1(치자 0.04)>T2(치자 0.04, 카제인 0.2)>T3(치자 0.04, 카제인 0.4)>대조구 순이었다.
- 말토덱스트린 첨가 모든 구들은 대조구에 비해 적색도(a*)는 높았으며, 관능색은 T1(치자 0.04, 말토 0.03)>T2(치자 0.04, 말토 0.06)>대조구 순이었다.
- 카제이나트륨 0.2%에 말토덱스트린 첨가 시 적색도(a*)는 T3≥T1≥T2>대조구 순이었으며, 관능색은 T1(치자 0.04+카제인 0.2), T2(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.03)>대조구>T3(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.06) 순이었다.

- 카제이나트륨 0.4%에 말토덱스트린 첨가 시 적색도(a*)는 T2>T3>T1>대조구 순이었으며, 관능색은 T1(치자 0.04+카제인 0.4), T3(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.06)>T2(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.03)>대조구 순이었다.
- 치자적색소 0.04%에 카제이나트륨과 말토덱스트린 첨가 시 적색도(a*)는 대조구에 비해 모든 처리구들이 높게 나타났으며, 관능색은 T3(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.03), T4(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.06)>T1(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.03)>대조구, T2(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.06) 순이었다.
- 결론적으로 치자적색소 단독 최적 수준은 0.04%, 치자적색소 0.04%에 카제이나트륨만 추가 시 최적 수준은 0.2%, 치자적색소 0.04%에 말토덱스트린만 추가 시 최적 수준은 0.03%, 치자적색소 0.04%에 카제이나트륨(0.2 또는 0.4%) 및 말토덱스트린(0.03 또는 0.06%) 병행 추가 시 최적 수준은 카제이나트륨이 적고 많을 때는 말토덱스트린은 반대로 많고 적을 때였으며, 최종 12개 처리구들 중 T10(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.03), T11(치자 0.04+카제인 0.4+말토 0.06), T8(치자 0.04+카제인 0.2+말토 0.03) 순이었다.

4. 21. 아질산나트륨 대체 천연색소(3종) 및 천연 향균소재(3종) 효과 실험

표 81. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Treatments	C	T1			T2		
		A	B	C	A	B	C
Ham	67.62	66.98	66.98	66.98	67.393	67.393	67.393
Fat	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
Water	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31
Salt	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Spices	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
NaNO ₂	0.01						
FVC		0.45	0.45	0.45			
치자적색.					0.035	0.035	0.035
파프리카					0.002	0.002	0.002
소목		0.2			0.2		
황련			0.2			0.2	
클로브				0.2			0.2
Total	100	100	100	100	100	100	100

4. 21. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비
- (2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5°C 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.
- (3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65°C/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.
- (5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80°C/55분(중심온도 74°C 도달 시 종료)
- (6) 냉각 : 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장

	C NaNO ₂ 0.01	T1-A FVC 0.45+소목 0.2	T1-B FVC 0.45+황련 0.2	T1-C FVC 0.45+클로브 0.2	T2-A 치자적색 0.035 + 파프리카 0.002) + 소목 0.2	T2-B 치자적색 0.035 + 파프리카 0.002) + 황련 0.2	T2-C 치자적색 0.035 + 파프리카 0.002) + 클로브 0.2
0주							
4주							

4. 21. 2. pH 및 육색

표 82. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 pH 및 육색 결과

Treatment s ¹⁾	C			T1				T2				SE M			
	Non	A	B	C	A	B	C	A	B	C					
Ingredient s ²⁾	0		4		0		4		0		4				
Storage (weeks)	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	
pH	6.4	6.76	6.32	6.27	6.23	6.30	6.15	6.18	6.12	6.15	6.12	6.19	6.09	6.20	0.03
L*	82.	82.5	73.7	75.6	75.1	75.7	72.1	73.1	76.2	76.3	76.0	76.2	74.2	74.4	0.12
a*	58	9	8	3	2	1	0	5	5	6	9	7	5	6	
	4.7	4.85	9.63	7.46	1.40	0.51	9.81	8.03	6.49	6.79	-0.4	0.31	6.84	6.99	0.08

	9										3				
b*	7.3	7.67	11.4	13.2	38.1	40.1	12.8	14.5	10.5	10.4	40.0	39.4	12.6	12.4	0.09
	1		8	5	9	2	7	1	5	0	1	8	3	4	
W	60.	59.5	39.3	35.8	-39.	-44.	33.4	29.6	44.5	45.1	-43.	-42.	36.3	37.1	0.19
	65	8	4	9	44	65	8	1	9	6	94	19	5	5	
c	8.7	9.07	14.9	15.2	38.2	40.1	16.1	16.5	12.3	12.4	40.0	39.4	14.3	14.2	0.09
	4		7	0	1	2	8	9	9	2	1	9	7	7	
h	56.	57.6	49.9	60.6	87.8	89.2	52.7	61.0	57.2	56.8	90.6	89.5	61.5	60.6	0.19
	76	9	7	3	9	7	1	3	2	8	1	4	6	4	

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC 0.45), T2 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

²⁾ Ingredients : Non (Not added), A (Caesalpinia sappan), B (Coptis chinensis), C (Syzygium aromaticum).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L - 3b.

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 향균제가 pH 및 육색에 미치는 영향은 표 82에 나타내었다. 색소 간에 pH는 대조구, T1, T2 순으로 낮아졌으며, 명도, 백색도는 처리 간에 대조구, T2, T1 순으로 낮아졌으며, 적색도는 색소 간에 T1, 대조구, T2 순으로 낮아졌으며, 황색도, 채도는 색소 간에 T1, T2, 대조구 순으로 낮아졌으며, 색상은 색소 간에 T2, T1, 대조구 순으로 낮아졌다. 천연 향균소재 간에는 pH는 무첨가구가 가장 높았으며, 클로브구가 가장 낮게 나타났고, 명도는 무첨가구, 황련구, 소목구, 클로브구 순이었고, 적색도는 클로브구, 소목구, 무첨가구, 황련구 순으로 낮아졌고, 황색도는 황련구, 클로브구, 소목구, 무첨가구 순으로 낮아졌고, 백색도는 무첨가구, 소목구, 클로브구, 황련구 순으로 낮아졌고, 채도는 황련구, 클로브구, 소목구, 무첨가구 순으로 낮아졌고, 색상은 황련구, 클로브구, 무첨가구, 소목구 순으로 낮아졌다. 4주 저장 시 pH, 명도, 황색도, 채도 및 색상은 증가하였고, 적색도, 백색도는 감소하였다.

4. 21. 3. 조직감

표 83. 천연색소 및 천연향균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 조직감 측정 결과

Treatments ¹⁾	C				T1				T2				SE		
	Non		A		B		C		A		B			C	
Storage (weeks)	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	M
Hardness (kg)	0.2	0.2	0.1	0.1	0.25	0.24	0.2	0.2	0.1	0.1	0.25	0.26	0.24	0.2	0.0
Surface hardness (kg)	2	4	4	6	0.25	0.24	2	4	6	7	0.25	0.26	0.24	6	2
Cohesiveness (%)	0.2	0.2	0.1	0.1	0.25	0.24	0.2	0.2	0.1	0.1	0.25	0.26	0.24	0.2	0.0
Springness (mm)	1	4	4	6	0.58	0.63	2	4	6	7	0.58	0.64	0.61	6	2
Gumminess (kg)	0.5	0.6	0.5	0.6	0.15	0.15	0.5	0.5	0.5	0.5	0.58	0.64	0.61	0.6	0.0
Chewiness (kg,mm)	7	3	7	0	0.15	0.15	7	7	6	9	0.58	0.64	0.61	2	4
Adhesiveness	1.0	1.0	1.0	1.0	1.02	1.06	1.0	1.0	1.0	1.0	1.01	1.10	1.01	1.0	0.0
	8	7	1	6	0	0	0	0	0	0	1.01	1.10	1.01	0	5
	0.1	0.1	0.0	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.0	0.1	0.14	0.17	0.15	0.1	0.0
	2	5	8	0	0.15	0.16	3	3	9	0	0.14	0.18	0.15	6	2
	0.1	0.1	0.0	0.1	0.15	0.16	0.1	0.1	0.0	0.1	0.14	0.18	0.15	0.1	0.0
	3	7	8	1	0.11	0.11	3	4	9	0	0.14	0.18	0.15	6	3
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	0.11	0.1	0.1	0.0	0.1	0.11	0.11	0.11	0.1	0.0

(kgf)	8	9	8	9			1	1	9	0			3	2	
Shear force	1.7	1.3	1.9	1.3	2.11	1.96	2.3	2.1	2.5	2.2	2.58	2.51	2.60	2.5	0.0
(kg/cm ²)	6	5	5	6			4	0	6	4			7	7	

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC 0.45), T2 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

²⁾ Ingredients : Non (Not added), A (Caesalpinia sappan), B (Coptis chinensis), C (Syzygium aromaticum).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 향균제가 조직감에 미치는 영향은 표 83에 나타내었다. 색소 간에 전단가, 경도, 검성은 대조구와 T2가 T1보다 높게 나타났으며, 탄력성은 대조구가 T1과 T2보다 높게 나타났으며, 부착성은 T1과 T2가 대조구보다 높게 나타났으며, 표면경도는 T2, T1, 대조구 순으로 낮아졌으며, 씹힘성은 대조구가 가장 높았고 T1이 가장 낮게 나타났으며, 응집성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 천연 향균소재 간에는 전단가는 황련구, 클로브구가 가장 높았고 소목구가 가장 낮았고, 경도는 황련과 클로브구가 가장 높았고 소목구가 가장 낮았고, 탄력성은 무침가구가 가장 높았고 소목구와 클로브구가 가장 낮게 나타났으며, 검성은 황련구가 가장 높았고 소목구가 가장 낮게 나타났으며, 씹힘성은 다른 구들이 소목구보다 높게 나타났으며, 부착성은 황련구와 클로브구가 무침가구와 소목구보다 높게 나타났으며, 표면경도는 클로브구, 황련구, 소목구, 대조구 순으로 낮아졌으며, 응집성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 4주 저장 시 전단가, 경도, 응집성, 검성, 씹힘성, 부착성은 증가하였고, 표면경도는 감소하였으며, 탄력성은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 21. 4. 이화학적 특성

표 84. 천연색소 및 천연향균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 이화학적 특성 결과

Treatments ¹⁾	C				T1				T2				SE M	
Ingredients ²⁾	Non		A		B		C		A		B			C
Storage (weeks)	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4
Water and fat loss (%)	5.84	.	21.7	.	5.92	.	12.9	.	24.3	.	6.04	.	11.0	.
Purge loss (%)	.	0.34	.	2.12	.	0.35	.	0.59	.	3.07	.	0.21	.	0.3
TBARS (mg MA/kg)	1.62	1.72	1.81	1.74	2.77	3.15	2.37	3.34	0.58	0.70	1.23	2.19	1.39	3.4
VBN (mg%)	7.37	8.20	7.58	8.01	7.96	8.65	7.93	8.60	7.65	8.04	8.02	8.65	7.65	8.6
Residual Nitrite ion (ppm)	40.4	25.7	0.07	0.00	0.04	-0.0	0.02	-0.0	0.09	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Total plate count	0.00	2.83	0.00	2.98	0.00	4.75	0.00	3.25	0.00	4.95	0.00	6.75	0.00	5.2

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC 0.45), T2 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

²⁾ Ingredients : Non (Not added), A (Caesalpinia sappan), B (Coptis chinensis), C (Syzygium aromaticum).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 향균제가 이화학적 특성에 미치는 영향은 표 84에 나타내었다. 색소 간에 유수분리율과 포장로스는 T1과 T2가 대조구보다 높게 나타났으며, 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물은 T1이 대조구와 T2보다 높게 나타나 FVC 처리보다 치자적색 0.035+파프리카 0.002 처리가 효과적이었으며, 잔존아질산이온은 대조구가 T1과 T2보다 높게 나타났. 천연 향균소재 간에는 유수분리율과 포장로스는 소목구가 가장 높아 조직을 퍼석하게 하는 요인이 되었으며, 무침가구

와 *Syzygium aromaticum*가 낮게 나타났으며, 지방산패도는 클로브구, 황련구, 무침가구, 소목구 순으로 낮게 나타나 소목구가 항산화성은 가장 높았고 클로브구가 가장 낮게 나타났으며, 휘발성염기태질소화합물은 황련구가 가장 높았고 무침가구와 소목구가 가장 낮게 나타나 항균력면에서 소목구가 가장 높고 황련구가 가장 낮은 영향이었으며, 잔존아질산이온은 무침가구가 다른 처리구들보다 높게 나타났다. 4주 저장 시 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물은 증가하였고, 잔존아질산이온은 감소하였다.

4. 21. 5. 관능검사

표 85. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 관능검사 결과

Treatments ¹⁾	C				T1				T2				SE M		
Ingredients ²⁾	Non		A		B		C		A		B			C	
Storage (weeks)	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	
Section color	2.80	3.00	1.40	1.40	6.80	7.00	4.60	1.80	1.60	4.00	5.60	6.00	4.60	5.00	0.13
Aroma	1.00	1.00	2.00	4.40	6.20	4.60	5.80	1.40	2.60	4.20	5.00	5.80	4.40	1.40	0.16
Flavor	1.00	1.20	2.20	4.20	6.60	5.20	4.40	1.60	2.80	4.20	6.20	5.40	4.80	1.60	0.14
Juiciness	1.00	1.00	2.00	4.80	6.00	4.20	4.40	1.80	3.00	5.00	6.40	4.40	5.00	2.20	0.14
Chewiness	1.00	1.20	2.00	5.20	4.60	4.20	4.80	1.80	2.80	5.00	5.80	4.00	5.80	2.80	0.15
Overall acceptability	1.00	1.60	2.00	5.00	6.60	7.00	4.40	1.40	2.80	4.00	6.20	6.00	4.60	2.80	0.12

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), T1 (FVC 0.45), T2 (Gardenia Red 0.035+Paprika 0.002).

²⁾ Ingredients : Non (Not added), A (Caesalpinia sappan), B (Coptis chinensis), C (Syzygium aromaticum).

* Grade score.

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 항균제가 관능평가 결과에 미치는 영향은 표 85에 나타내었다. 색소 간에 단면색, 다즙성, 씹힘성은 T2, T1, 대조구 순으로 낮아졌으며, 향, 맛, 전체적기호도는 T1과 T2가 대조구보다 높게 나타났다. 천연 항균소재 간에는 단면색은 황련구, 클로브구, 무침가구, 소목구 순으로 낮아졌으며, 향, 맛, 전체적기호도는 황련구가 가장 높았고 무침가구가 가장 낮게 나타났으며, 다즙성, 씹힘성은 황련구, 소목구, 클로브구, 무침가구 순으로 낮아졌다. 4주 저장 시 향, 맛, 다즙성, 씹힘성은 감소하였고, 단면색 및 전체적기호도는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

결과를 요약하면 색소와 항균제가 육제품의 품질에 미치는 영향 중 색소 간에 T1(FVC 0.45)은 적색도는 높으나 지방산패도, 휘발성염기태질소화합물이 높고, 조직감이 낮았으며, T2(치자적색 0.035+파프리카 0.002)는 조직감, 관능평가 결과 높고, 적색도 낮았다. 천연 항균소재 간에는 클로브구는 적색도와 전단가가 높으나 지방산패도가 높았으며, pH와 명도는 낮았고, 황련구는 황색도 휘발성염기태질소화합물은 높았으나 관능평가 결과 단면색은 높았고, 적색도와 백색도는 낮았으며, 소목구는 백색도, 유수분리율 및 포장로스는 높고 전단가 및 조직감 모든 항목이 낮게 나타났으며, 단면색 낮으나 지방산패도와 휘발성염기태질소화합물은 낮은 장점을 나타내었다. 4주 저장 시 대부분 색 및 조직감 측정 항목은 증가하였으나 적색도, 백색도 및 표면경도, 대부분 관능평가 결과는 감소하였다.

< 요약 >

- 색소와 향균제가 육제품의 품질에 미치는 영향 중 색소 간에 T1(FVC 0.45)보다 T2(치자적색 0.035+파프리카 0.002)이 좋았으며, 천연 향균소재 간에는 황련은 육색이 황색이라 배제하고 종합적인 품질면에서 소목구가 우수분리 문제만 보완한다면 가장 양호하였으며, 다음으로 클로브구였다.

4. 22. 아질산나트륨 대체 천연색소(1종)에 천연 향균소재(1종)의 첨가수준 효과

표 86. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

구분	C	T1	T2	T3
햄육	70.94	70.36	70.26	70.16
지방	10	10	10	10
물	17	17	17	17
소금	1.3	1.3	1.3	1.3
인산염	0.2	0.2	0.2	0.2
설탕	0.5	0.5	0.5	0.5
핵산조미료	0.05	0.05	0.05	0.05
NaNO ₂	0.01			
치자적색		0.04	0.04	0.04
카제인나트륨		0.4	0.4	0.4
말토덱스트린		0.05	0.05	0.05
소목		0.1	0.2	0.3
합계	100	100	100	100

4. 22. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화 : 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 1단으로 Cutting하면서 염지제(NaNO₂ 물에 녹여 활용)를 투입한 후 2단에서 뽁뽁해질 때까지 Cutting한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하여 다시 뽁뽁해질 때까지 Cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(6분경과)하고 이어서 5℃ 전후 시 지방과 향신료를 투입(7분경과)하여 Cutting하며 시간은 총 9분, 유화물의 최종 온도는 14℃ 이하에서 종료한다.

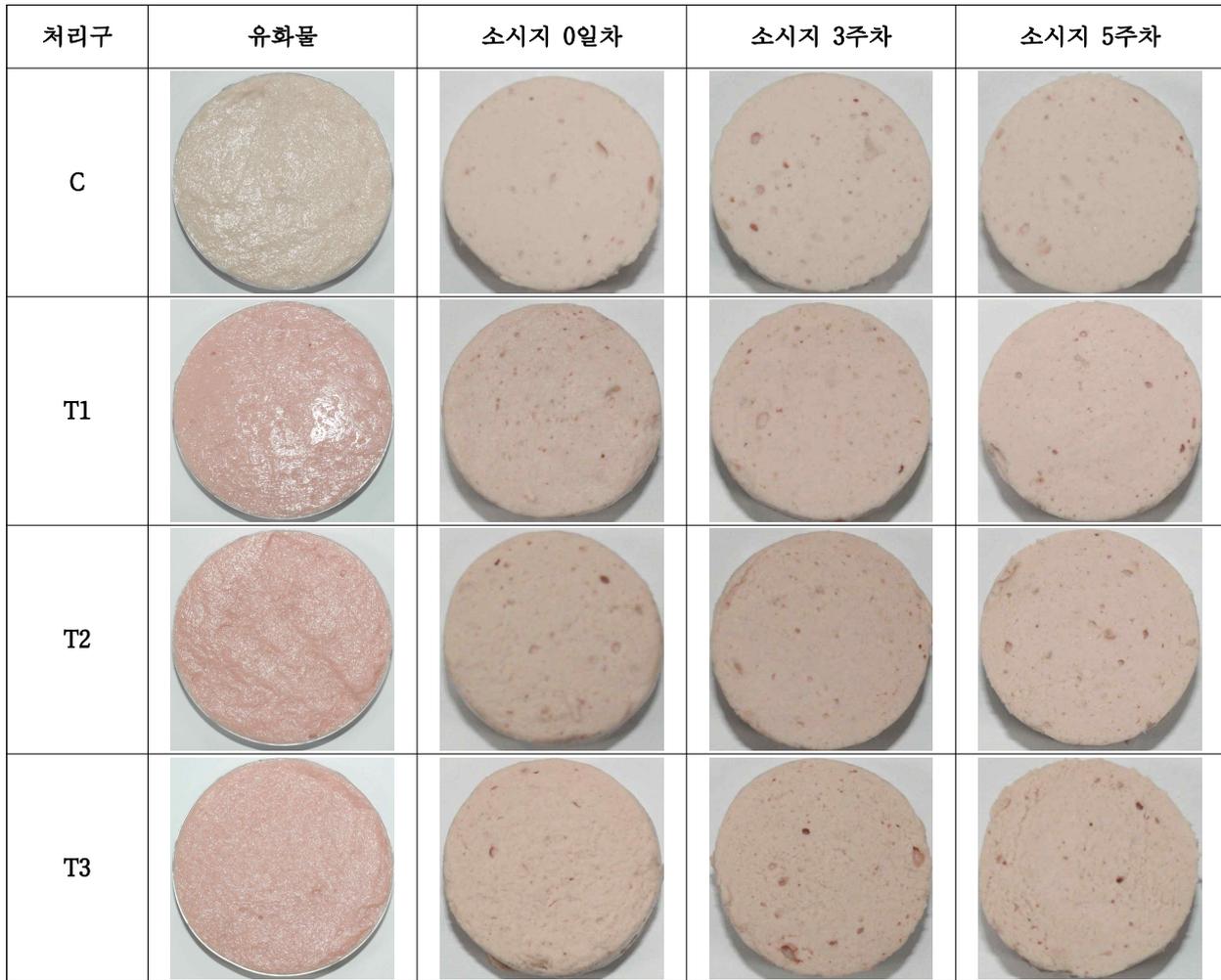
(3) 충전 : 적색 PVDC는 사용 전 60 ~ 65℃/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 Clipping한다.

(5) 열처리 : Autoclave에서 Cooking 80℃/55분(중심온도 74℃ 도달 시 종료)

(6) 냉각 : 제품 표면온도 10℃ 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장 : 나이론 삼방 진공포장



4. 22. 2. pH 및 육색

표 87. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 pH 및 육색 결과

Items	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	3	5
pH	C	6.98±0.02 ^{Aa}	6.65±0.02 ^{Ac}	6.84±0.02 ^{Ab}
	T1	6.41±0.01 ^{Bb}	6.38±0.02 ^{Bb}	6.58±0.03 ^{Ba}
	T2	6.23±0.01 ^{Cb}	6.19±0.00 ^{Cc}	6.48±0.01 ^{Ca}
	T3	6.18±0.01 ^{Db}	6.16±0.01 ^{Dc}	6.40±0.01 ^{Da}
L*	C	82.80±0.20 ^{Aa}	81.61±0.80 ^{Ab}	82.08±0.32 ^{Ab}
	T1	77.87±0.17 ^{Ba}	77.79±0.42 ^{Ba}	76.75±0.66 ^{Bb}
	T2	77.47±0.18 ^C	77.49±0.44 ^{BC}	77.39±0.57 ^B
	T3	76.90±0.43 ^D	76.88±0.37 ^C	76.73±0.54 ^B
a*	C	5.72±0.13 ^{Cb}	6.39±0.38 ^{Ba}	6.07±0.16 ^{Ca}
	T1	7.20±0.11 ^A	7.30±0.23 ^A	7.35±0.18 ^A
	T2	7.10±0.08 ^{AB}	7.10±0.17 ^A	7.16±0.11 ^{AB}
	T3	6.94±0.17 ^B	7.03±0.17 ^A	7.01±0.15 ^B
b*	C	6.93±0.12 ^D	7.08±0.28 ^D	7.05±0.14 ^D
	T1	7.67±0.04 ^{Cb}	7.86±0.10 ^{Ca}	7.83±0.07 ^{Ca}

	T2	9.08±0.12 ^B	9.01±0.12 ^B	9.08±0.14 ^B
	T3	9.87±0.08 ^{Ab}	10.13±0.25 ^{Aa}	9.95±0.14 ^{Aab}
W	C	62.02±0.55 ^{Ab}	60.35±1.60 ^{Aa}	60.95±0.45 ^{Aab}
	T1	54.85±0.20 ^B	54.21±0.52 ^B	53.26±0.61 ^B
	T2	50.24±0.51 ^C	50.46±0.65 ^C	50.16±0.97 ^C
	T3	47.30±0.33 ^D	46.47±1.06 ^D	46.88±0.93 ^D
c	C	8.98±0.17 ^{Db}	9.54±0.44 ^{Da}	9.30±0.18 ^{Dab}
	T1	10.52±0.07 ^{Cb}	10.73±0.13 ^{Ca}	10.74±0.15 ^{Ca}
	T2	11.52±0.14 ^B	11.48±0.09 ^B	11.56±0.12 ^B
	T3	12.06±0.10 ^A	12.33±0.29 ^A	12.17±0.15 ^A
h	C	50.49±0.39 ^{Ca}	47.97±0.99 ^{Cc}	49.29±0.64 ^{Cb}
	T1	46.84±0.52 ^{Dc}	47.11±1.13 ^{Ca}	46.80±0.65 ^{Da}
	T2	51.97±0.20 ^B	51.78±0.96 ^B	51.74±0.60 ^B
	T3	54.90±0.76 ^A	55.23±0.44 ^A	54.84±0.64 ^A

^{A-B} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness), W (whiteness), c (chroma), h (hue value).

W = L* - 3b*.

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 향균제가 pH 및 육색에 미치는 영향은 표 87에 나타내었다. 대조구에 비하여 소목분말을 첨가한 T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)의 pH는 저장기간 중 소목분말 첨가수준이 높을수록 낮아졌으며, 명도(L*)와 백색도(W)는 첨가수준이 높을수록 낮게 나타난 반면 황색도(b*), 색상(c) 및 채도(h)는 첨가수준이 높을수록 높게 나타났다. 적색도(a*)는 대조구에 비해 모든 소목분말 첨가구들이 높았으나 T1, T2, T3 순으로 T1이 가장 높게 나타났다.

4. 22. 3. 조직감

표 88. 천연색소 및 천연향균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 조직감 측정 결과

Items	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	3	5
Brittleness (kg)	C	0.22±0.02 ^{Ac}	0.24±0.01 ^{Ab}	0.26±0.01 ^{Aa}
	T1	0.22±0.01 ^A	0.22±0.01 ^B	0.22±0.01 ^B
	T2	0.20±0.02 ^B	0.18±0.01 ^C	0.19±0.00 ^C
	T3	0.15±0.01 ^C	0.15±0.02 ^D	0.16±0.00 ^D
Hardness (kg)	C	0.22±0.02 ^{Ac}	0.24±0.01 ^{Ab}	0.26±0.01 ^{Aa}
	T1	0.22±0.01 ^{Aa}	0.22±0.01 ^{Ba}	0.22±0.01 ^{Ba}
	T2	0.20±0.02 ^B	0.18±0.01 ^C	0.19±0.01 ^C
	T3	0.15±0.01 ^C	0.15±0.02 ^D	0.15±0.01 ^D
Cohesiveness (%)	C	0.57±0.05	0.55±0.03	0.55±0.03
	T1	0.56±0.06	0.55±0.02	0.53±0.03
	T2	0.51±0.02	0.55±0.04	0.53±0.04
	T3	0.53±0.05	0.52±0.03	0.53±0.03
Springiness (mm)	C	1.08±0.11 ^c	1.00±0.01 ^a	1.01±0.02 ^a
	T1	1.05±0.05 ^a	1.01±0.02 ^{ab}	1.00±0.00 ^b
	T2	1.02±0.02	1.02±0.03	1.00±0.00
	T3	1.02±0.03	1.00±0.00	1.00±0.00
Gumminess (kg)	C	0.13±0.02 ^A	0.13±0.01 ^A	0.15±0.01 ^A
	T1	0.12±0.01 ^A	0.12±0.01 ^A	0.12±0.01 ^B
	T2	0.10±0.01 ^B	0.10±0.02 ^B	0.10±0.01 ^C

	T3	0.08±0.01 ^C	0.08±0.01 ^C	0.08±0.00 ^D
Chewiness (kg,mm)	C	0.14±0.03 ^A	0.13±0.01 ^A	0.15±0.01 ^A
	T1	0.13±0.02 ^{AB}	0.12±0.01 ^A	0.12±0.01 ^B
	T2	0.10±0.01 ^{BC}	0.10±0.02 ^B	0.10±0.01 ^C
	T3	0.08±0.01 ^C	0.08±0.01 ^C	0.08±0.00 ^D
Adhesiveness	C	0.11±0.01 ^A	0.11±0.02 ^A	0.12±0.01 ^A
	T1	0.11±0.01 ^A	0.12±0.00 ^A	0.12±0.01 ^A
	T2	0.10±0.01 ^A	0.10±0.01 ^B	0.10±0.02 ^B
	T3	0.09±0.01 ^B	0.08±0.01 ^C	0.09±0.01 ^B
Shear force (kg/cm ²)	C	1.43±0.10 ^{Ca}	0.84±0.05 ^b	0.83±0.09 ^b
	T1	1.51±0.06 ^{Ca}	0.81±0.02 ^b	0.84±0.01 ^b
	T2	1.62±0.06 ^{Ba}	0.82±0.01 ^b	0.87±0.02 ^b
	T3	1.76±0.06 ^{Aa}	0.82±0.01 ^c	0.89±0.02 ^b

^{A-B} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 항균제가 조직감에 미치는 영향은 표 88에 나타내었다. 대조구에 비하여 소목분말을 첨가한 T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)의 조직감을 나타내었으며, 표면경도, 경도, 검성, 씹힘성, 부착성은 저장기간 중 소목분말 첨가수준이 높을수록 낮아졌으며, 응집성과 탄력성은 유의적인 차이가 없었다. 전단가는 뚜렷한 경향을 나타내지 않았다.

4. 22. 4. 이화학적 특성

표 89. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 이화학적 특성

Items	Treatments ¹⁾	Storage (weeks)		
		0	3	5
Purge loss	C	-	0.40±0.02 ^{Cb}	0.76±0.11 ^{Ca}
	T1	-	0.82±0.11 ^B	0.80±0.08 ^{BC}
	T2	-	1.00±0.07 ^B	1.08±0.13 ^B
	T3	-	1.44±0.36 ^A	1.46±0.28 ^A
TBA	C	0.24±0.00 ^{Db}	0.26±0.01 ^{Ca}	0.21±0.01 ^{Dc}
	T1	0.34±0.00 ^{Cc}	0.40±0.01 ^{Ba}	0.38±0.01 ^{Bb}
	T2	0.40±0.01 ^{Ba}	0.39±0.02 ^{Ba}	0.34±0.01 ^{Cb}
	T3	0.48±0.03 ^{Aa}	0.48±0.01 ^{Aa}	0.44±0.02 ^{Ab}
VBN	C	7.37±0.16 ^{Bb}	8.15±0.25 ^a	8.00±0.18 ^{Ba}
	T1	7.62±0.13 ^{Ab}	7.90±0.31 ^b	8.76±0.21 ^{Aa}
	T2	7.63±0.14 ^{Aa}	7.84±0.20 ^a	7.53±0.19 ^{Cb}
	T3	7.70±0.16 ^{Aab}	7.95±0.06 ^a	8.31±0.44 ^{Bb}

^{A-B} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

¹⁾ Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 항균제가 이화학적 특성에 미치는 영향은 표 89에 나타내었다. 대조구에 비하여 소목분말을 첨가한 T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)의 Purge loss와 TBA는 높았으며, 처리구들 중에서도 T3가 가장 높았다. VBN은 0주차에는 대조구에 비해 처리구들이 높게 나타났으나 5주에는 T2가 가장 낮게 나타났다.

4. 22. 5. 유화안정성

표 90. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 유화안정성 측정 결과

Treatments ^{d)}	C	T1	T2	T3
Emulsion stability	7.87±0.77 ^C	10.98±0.58 ^B	15.03±0.60 ^A	14.93±1.18 ^A

^{A-B} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{d)} Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 항균제가 유수분리율에 미치는 영향은 표 90에 나타내었다. 대조구에 비하여 소목분말을 첨가한 T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)의 유수분리율은 T2, T3>T1>대조구 순으로 나타나 대조구보다 모든 처리구들이 높게 나타났다.

4. 22. 6. 관능검사

표 91. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 관능검사 결과

Items	Treatments ^{d)}	Storage (weeks)		
		0	3	5
Color	C	2.40±0.55 ^{Ba}	3.20±0.45 ^{Bb}	3.20±0.45 ^{Cb}
	T1	1.20±0.45 ^A	1.20±0.45 ^A	1.00±0.00 ^A
	T2	2.60±0.55 ^{Bb}	1.80±0.45 ^{Aa}	2.20±0.45 ^{Bab}
	T3	4.00±0.00 ^C	3.60±0.55 ^B	3.80±0.45 ^D
Aroma	C	1.40±0.55 ^A	1.20±0.45	1.20±0.45
	T1	1.80±0.84 ^A	1.60±0.55	1.60±0.55
	T2	2.80±0.45 ^{Bb}	1.60±0.55 ^a	1.60±0.55 ^a
	T3	4.00±0.00 ^{Cb}	1.40±0.55 ^a	1.40±0.55 ^a
Flavor	C	1.60±0.55 ^{Ab}	1.00±0.00 ^{Aa}	1.00±0.00 ^{Aa}
	T1	1.40±0.55 ^{Aa}	2.00±0.00 ^{Bb}	2.00±0.00 ^{Bb}
	T2	3.00±0.00 ^B	2.80±0.45 ^C	2.80±0.45 ^C
	T3	3.60±0.89 ^B	3.80±0.45 ^D	3.80±0.45 ^D
Juiciness	C	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A
	T1	2.40±0.55 ^B	2.00±0.00 ^B	2.00±0.00 ^B
	T2	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C
	T3	3.60±0.55 ^D	4.00±0.00 ^D	4.00±0.00 ^D
Texture	C	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A
	T1	2.00±0.00 ^B	2.00±0.00 ^B	2.00±0.00 ^B
	T2	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C
	T3	4.00±0.00 ^D	4.00±0.00 ^D	4.00±0.00 ^D
Overall acceptability	C	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A	1.00±0.00 ^A
	T1	2.00±0.00 ^B	2.00±0.00 ^B	2.00±0.00 ^B
	T2	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C	3.00±0.00 ^C
	T3	4.00±0.00 ^D	4.00±0.00 ^D	4.00±0.00 ^D

^{A-B} Means with different superscription within the same column differ (p<0.05).

^{a-b} Means with different superscription within the same row differ (p<0.05).

^{d)} Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

아질산나트륨 대체 천연색소 및 천연 향균제가 관능평가 결과에 미치는 영향은 표 91에 나타내었다. 대조구에 비하여 소목분말을 첨가한 T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)의 관능평가 결과 모든 처리구들이 향, 맛, 다즙성, 조직감, 전체적기호도는 낮았으며 소목분말 첨가수준이 높을수록 낮게 나타났다. 단면색은 T1이 가장 높았고 T3가 가장 낮았다.

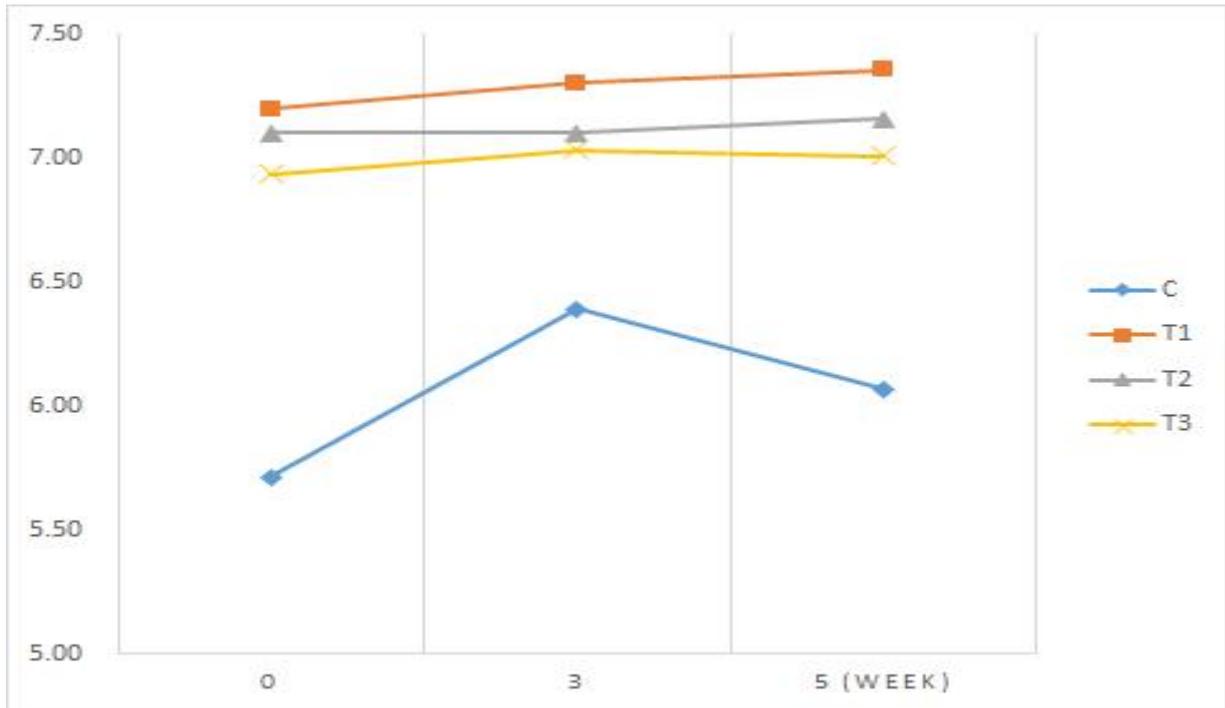


그림 32. 천연색소 및 천연향균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 적색도 결과. Treatments: C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

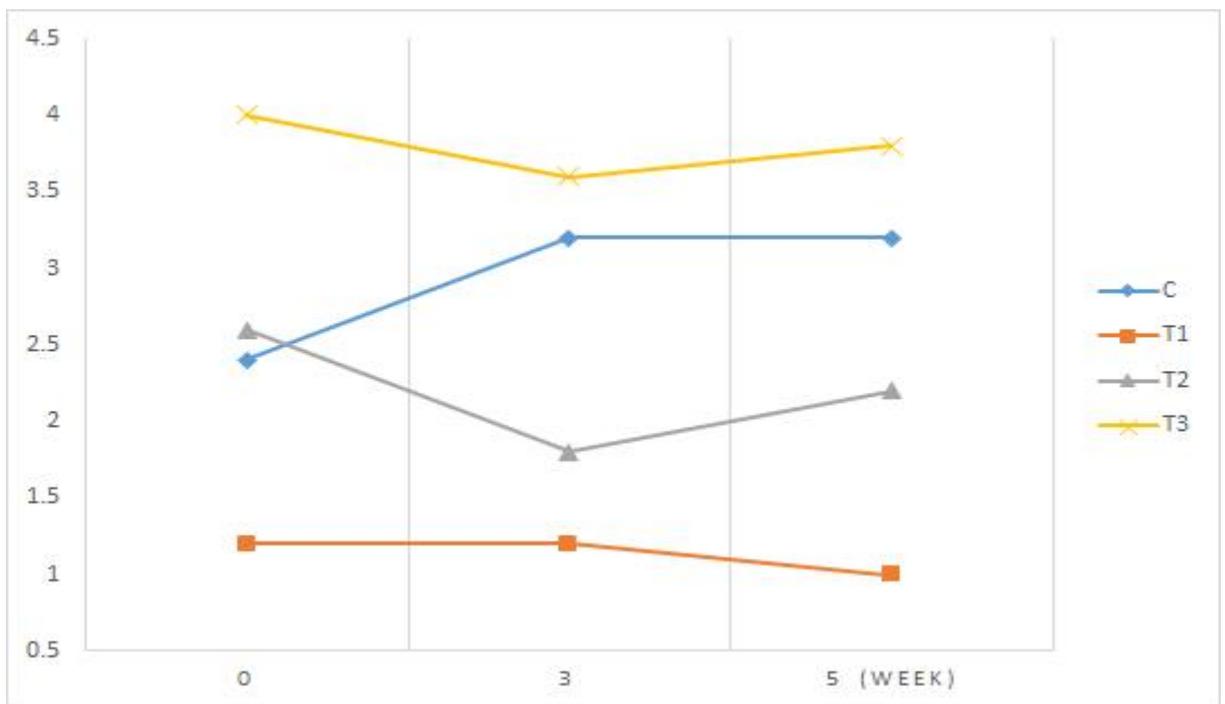


그림 33. 천연색소 및 천연항균제를 첨가한 유화형 돈육소시지의 관능검사 색 항목 결과.
 Treatments : C (NaNO₂ 0.01), Gardenia Red 0.04, Caseinate 0.4, Maltodextrin 0.05 at all treatments plus T1 (Caesalpinia sappan 0.1), T2 (Caesalpinia sappan 0.2), T3 (Caesalpinia sappan 0.3).

< 요약 >

- 대조구에 비하여 소목분말 첨가수준[T1(0.1), T2(0.2), T3(0.3%)]이 높을수록 pH, 명도(L*), 백색도(W), 조직감, 관능평가 결과는 낮아졌으며, 황색도(b*), 색상(c), 채도(h), Purge loss, TBA, 유수분리율은 높게 나타났다. 적색도(a*)는 대조구에 비해 모든 소목분말 첨가구들이 높았으나 T1이 가장 높게 나타났다. VBN은 5주에 T2가 가장 낮게 나타났다.

제2협동 경상대학교

목표: 아질산나트륨 대체 천연 항균제 발굴 및 검증

2년차 세부목표: 아질산나트륨 대체 천연 항균제 단독과 천연 발색제 및 색소 병용 제품 개발 및 유통품질 분석

1. 아질산나트륨 대체 천연 항균소재 연구

1. 1. 소목 추출물을 활용한 가열 돈육소시지의 품질특성 평가

표 1. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3
Pork lean meat	67.5	67.5	67.5	67.5
Backfat	18	18	18	18
Water	12.3	12.3	12.3	12.3
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂		0.007	0.004	
소목			0.05	0.1
Total	100	100.007	100.054	100.1

1. 1. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping

② 나머지 염지제는 계량하여 준비

- (2) 유화: 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 염용성단백질 추출을 위해 30초간 cutting한다. 1/2 Ice, 지방을 투입(2분경과)하여 다시 cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하고 이어서 8°C 전후 시 향신료를 투입(4분경과)하여 cutting하며 시간은 총 6분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.
- (3) 충전 : 콜라겐 케이싱은 사용 전 60 ~ 65°C/30분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.
- (4) 결찰 : Clipper로 양끝을 clipping한다.
- (5) 열처리: 항온수조에서 cooking 90°C/45분(중심온도 74°C 도달 시 종료)
- (6) 냉각: 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각
- (7) 포장: 나이론 삼방 진공포장

1. 1. 2. 실험 방법

(1) 일반성분

일반성분 분석은 AOAC(2000)방법에 따라 분석했다.

(2) 가열 감량

(가열 전 무게 - 가열 후 무게)/가열 전 무게 \times 100으로 표시하였다.

(3) 유화안정성

유화안정성은 시료 25g을 50mL conical tube로 옮겨 담아 70°C의 항온수조에서 30분간 가열 한 후 10분간 1,000rpm에서 원심분리를 실시하였다. 그 후 분리된 유체의 총량은 백분율로 표시를 했으며 이때 수분과 지방으로 나누어 표시했다.

(4) pH

pH는 시료 3 g을 증류수 27mL와 함께 혼합한 13,000 rpm (T25B, IKA, Selangor, Malaysia)에서 20초간 균질하고 pH 4, 7과 9 buffer solution으로 보정한 pH meter(MP230, Mettler Toledo, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

(5) 육색(CIE L^* , a^* , b^* , c, h)

소시지의 콜라겐 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 20분간 실온에서 방치한 다음 킴 와이프스(킴테크 킴와이프스, 유한킴벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR301, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L^* 값, 적색도(Redness)를 나타내는 a^* 값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b^* 값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회 반복하여 측정하였다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판($Y = 92.8$, $x = 0.3134$, $y = 0.3193$)을 이용하였다.

(6) 조직감

조직감(Texture profile analysis)은 조직감 분석기(EZ-SX, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)을 이용하여 측정하였으며, 시료를 각각 2.0(가로) \times 2.0(세로) \times 2.0(높이) cm로 정형한 다음 실린더형 프로브를 사용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 탄력성(springiness)을 측정하였다. 분석조건은 시료 높이의 70% 이동,

maximum load 50 kg 및 측정 속도 100 mm/min으로 설정하였다.

(7) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 µl 와 증류수 15 ml를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90°C 의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심 분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

(8) DPPH

DPPH 라디칼 소거능은 80% 메탄올을 이용하여 시료에서 추출액을 만들었으며 0.024 M DPPH in methanol로 517nm에서 측정되었으며 계산은 (시료 흡광도-공시험구 흡광도)/공 시험구 × 100으로 나타내었다.

(9) 관능평가

육색, 향, 풍미, 조직감, 탄력성 및 전체적기호도에 대한 평가는 훈련된 관능검사 요원으로 하여금 9점 척도법을 이용하여 주어진 시료에 따라 평가하게 하였다. 각 처리구별 소시지는 약 1 cm 정도의 높이로 정형화하였으며, 각각의 시료를 세 자리 수의 코드와 함께 랜덤으로 10명의 관능검사 요원들에게 제공하였다. 각 관능요원은 주어진 항목에 따라 “1 점은 매우 싫다, 9점은 매우 좋다” 로 평가하거나 순위법으로 실시하였다.

(11) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 1. 3. 일반성분, 유화안정성 및 가열감량

표 3. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 일반성분, 유화안정성 및 가열 감량 측정 결과

	Treatments ¹⁾				SEM ²⁾
	Control	T1	T2	T3	
<i>Proximate composition (%)</i>					
Moisture	62.97	63.05	61.82	62.23	0.79
Protein	37.33 ^{AB}	37.88 ^A	34.52 ^C	35.96 ^B	0.45
Fat	16.37	16.03	16.62	16.65	0.72
Ash	2.18 ^B	2.25 ^{AB}	2.35 ^A	2.33 ^A	0.04
<i>Emulsion stability (%)</i>					
Water loss	0.36 ^{AB}	0.59 ^A	0.29 ^B	0.56 ^A	0.12
Fat loss	5.45	5.67	6.65	6.15	0.53
<i>Cooking loss (%)</i>	6.40 ^B	5.63 ^B	7.24 ^{AB}	10.09 ^A	1.35

^{A-B}Means within each row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

¹Control: no added, T1: sausage batter added with 0.007% sodium nitrite, T2: sausage batter added with 0.004% sodium nitrite and 0.05% *C. sappan* extract, and T3: sausage batter added with 0.1% *C. sappan* extract.

²Standard error of the means.

아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지 반죽의 일반성분, 유화안정성 및 가열 감량을 표 3에 나타내었다. 돈육소시지 반죽은 처리구간에 수분 및 지방 함량에서 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 그러나 돈육소시지 반죽의 단백질 함량과 회분 함량은 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). T2와 T3는 대조구에 비해 단백질 함량이 유의하게 감소하였으나 반면에 회분 함량은 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 유화안정성의 지방 손실은 처리구간에 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). 그러나 T3는 대조구보다 더 많은 수분 손실을 보였다($p < 0.05$). 또한, 유화형 돈육소시지 반죽에서 소목 추출물의 농도 증가는 가열 감량을 대조구에 비해 유의하게 증가시켰다($p < 0.05$). 가열 감량은 원료의 결합 능력과 밀접한 관련이 있으며 소목 추출물을 사용한 소시지 반죽의 가열 감량의 증가는 물 결합 능력의 손실로 인해 유화물의 안정성이 낮아진 것으로 사료된다.

1. 1. 4. 조직감

표 4. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 조직감 측정 결과

Treatments ¹⁾	Storage periods (days)				
	1	15	30	SEM ²⁾	
Hardness (N)	C	7.54 ^A	7.35 ^A	7.22 ^A	0.43
	T1	6.94 ^{AB}	6.79 ^{AB}	6.86 ^{AB}	0.51
	T2	6.58 ^B	6.50 ^B	6.55 ^B	0.32
	T3	6.69 ^B	6.59 ^B	6.70 ^B	0.32
	SEM	0.41	0.37	0.40	
Cohesiveness	C	0.47	0.49 ^B	0.45 ^B	0.02
	T1	0.49	0.50 ^B	0.49 ^A	0.02
	T2	0.47 ^b	0.51 ^{ABa}	0.51 ^{Aa}	0.02
	T3	0.46 ^b	0.52 ^{Aa}	0.49 ^{Aab}	0.03
	SEM	0.03	0.02	0.02	
Springiness (mm)	C	17.92 ^A	15.96	16.89 ^A	3.82
	T1	15.85 ^{AB}	14.02	15.55 ^{AB}	3.75
	T2	15.62 ^{AB}	13.88	13.45 ^{AB}	3.37
	T3	13.50 ^B	12.71	12.27 ^B	2.88
	SEM	3.63	3.43	3.32	
Gumminess (N)	C	3.05 ^B	2.93 ^C	3.17 ^B	0.21
	T1	3.63 ^A	3.64 ^A	3.52 ^A	0.21
	T2	3.57 ^{Aa}	3.24 ^{Bb}	3.54 ^{Aa}	0.25

	T3	3.17 ^B	3.20 ^B	3.29 ^{AB}	0.19
	SEM	0.22	0.19	0.23	
Chewiness (N*mm)	C	55.23	46.51	54.37 ^A	13.13
	T1	55.94	50.46	54.55 ^A	12.20
	T2	55.46	45.99	45.81 ^{AB}	11.62
	T3	42.51	40.26	39.99 ^B	8.73
	SEM	11.86	11.45	10.95	

^{A,B}Means with different superscript small letters in a row within at storage time differ significantly (p<0.05).

^{a-d}Means with different superscript capital letters in a column within each treatments differ significantly (p<0.05).

¹Control: no added, T1: sausage batter added with 0.007% sodium nitrite, T2: sausage batter added with 0.004% sodium nitrite and 0.05% *Caesalpinia sappan L.* extract, and T3: sausage batter added with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

²SEM: Standard error of the means.

아질산나트륨 대체 천연 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 조직 감에 미치는 영향을 표 4에 나타내었다. 경도는 저장 기간에 따른 영향을 없었지만 처리구에 따라 유의적 차이가 있었다(p<0.05). 모든 저장 기간 동안 대조구가 가장 높았으며 T2가 가장 낮았다(p<0.05). 응집성은 저장 1일차를 제외한 다른 저장 기간에서 처리구에 따라 유의적 차이가 있었다(p<0.05). 저장 1일 차에는 처리구간에 유의적 차이가 없었지만 15일 및 30일차에는 처리구간에 유의적 차이가 있었으며 T3가 가장 높았고 대조구가 가장 낮았다(p<0.05). 또한 대조구 및 T1은 저장 기간에 따른 유의적 차이가 없었지만 T2 및 T3는 유의적 차이가 있었으며 저장 기간이 길어질수록 응집성이 높아졌다(p<0.05). 탄력성은 저장 기간에 따른 차이는 없었지만 처리구에 따른 차이는 있었다(p<0.05). 저장 중 대조구가 가장 높았으며 T3가 가장 낮았다(p<0.05). 반면에 검성은 저장 중 T1 및 T2가 가장 높았으며 대조구가 가장 낮았다(p<0.05). 씹힘성은 저장 30일차에서만 처리에 따른 유의적 차이가 있었으며 T3가 가장 낮았다(p<0.05). 일반적으로 경도와 탄력성의 증가는 수율에 영향을 미칠 수 있으며 조직 특성의 감소, 특히 저장 중 제품의 경도는 육단백질의 산화와 밀접하게 관련되어 있다. 따라서 소목 추출물은 천연 향산화제로 사용되어 산화를 감소시키고 유화안정성에 긍정적인 영향을 주어 소시지의 경도가 감소된 것으로 사료된다.

1. 1. 5. 육색

표 5. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 육색 측정 결과

Treatments ¹⁾		Storage periods (days)			SEM ²⁾
		1	15	30	
L^* (Lightness)	C	80.90 ^{Aa}	80.15 ^{Ab}	79.93 ^{Ab}	0.36
	T1	79.21 ^B	79.47 ^B	79.39 ^B	0.44
	T2	78.52 ^C	78.62 ^C	78.76 ^C	0.59
	T3	78.71 ^C	78.55 ^C	78.26 ^D	0.64
	SEM	0.53	0.50	0.49	
a^* (Redness)	C	0.44 ^{Bb}	0.31 ^{Bb}	3.43 ^{Ba}	0.58
	T1	3.90 ^{Ab}	2.97 ^{Ac}	5.31 ^{Aa}	0.68
	T2	3.75 ^{Ab}	3.02 ^{Ac}	5.10 ^{Aa}	0.56
	T3	0.66 ^{Bb}	0.36 ^{Bb}	2.02 ^{Ca}	0.30
	SEM	0.24	0.30	1.05	
b^* (Yellowness)	C	13.06 ^{Ba}	13.62 ^{Ba}	11.00 ^{Bb}	0.60
	T1	11.62 ^{Db}	12.55 ^{Ca}	10.10 ^{Bc}	0.67
	T2	12.18 ^{Cb}	12.83 ^{Ca}	10.61 ^{Bc}	0.57
	T3	13.87 ^{Aa}	14.09 ^{Aa}	12.71 ^{Ab}	0.45
	SEM	0.18	0.34	1.19	
Chroma (ΔC)	C	13.07 ^{Bb}	13.62 ^{Ba}	11.89 ^{Bc}	0.43
	T1	12.27 ^{Db}	12.94 ^{Ca}	11.72 ^{Bc}	0.44
	T2	12.66 ^{Cb}	13.20 ^{Ca}	12.01 ^{Bc}	0.35
	T3	13.88 ^{Aa}	14.14 ^{Aa}	12.92 ^{Ab}	0.41
	SEM	0.20	0.30	0.73	
Hue (h)	C	91.88 ^{Aa}	90.28 ^{Ba}	70.94 ^{Bb}	3.49
	T1	71.61 ^{Cb}	76.55 ^{Ca}	61.15 ^{Cc}	3.57
	T2	72.81 ^{Bb}	76.70 ^{Ca}	63.57 ^{Cc}	3.31
	T3	92.67 ^{Aa}	94.81 ^{Aa}	84.27 ^{Ab}	2.25
	SEM	0.64	1.56	7.27	

^{A-D}Means with different superscript small letters in a row within at storage time differ significantly ($p < 0.05$).

^{a-d}Means with different superscript capital letters in a column within each treatments differ significantly ($p < 0.05$).

L^* : 0=black and 100=white; a^* : -120=green and +120=red; b^* : -120=blue and +120=yellow; h : calculated as $\tan^{-1}(b^*/a^*)$; 90° =yellow, 180° =green and 0° =red; ΔC : calculated as $(a^*+b^*)/0.5$.

¹⁾Control: no added, T1: sausage batter added with 0.007% sodium nitrite, T2: sausage batter added with 0.004% sodium nitrite and 0.05% *Caesalpinia sappan L.* extract, and T3: sausage batter added with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

²⁾SEM: Standard error of the means.

아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 육색 측정 결과를 표 5에 나타냈다. 저장 기간 동안 대조구는 30일 후에 유의적으로 명도(L^*)가 감소했다($p < 0.05$). 저장 중 햄 색소의 붕괴에 의해 명도가 낮아진 것으로 판단된다. 대조구와 비교하여 모든 처리구는 30일 동안 더 낮은 명도를 보였다($p < 0.05$). 특히, T2 및 T3가 명도가 낮았다($p < 0.05$). 대부분의 항산화제는 육류의 변색을 예방하는데 효과적이다. 모든 처리구의 적색도(a^*)는 30 일 후 유의적으로 증가했다($p < 0.05$). 특히, 30 일차에 T1 및 T2는 다른 처리구에 비해 현저하게 높았다($p < 0.05$). 따라서 0.004% 아질산염과 0.05% 소목 추출물을 사용하는 것이 유화형 돈육소시지의 적색을 생성하기에 적절한 수준으로 사료된다. 유화형 돈육소시지의 황색도(b^*)는 저장 기간이 증가함에 따라 감소하는 경향이 있었다($p < 0.05$). 또한 T1 및 T2

의 황색도는 저장 15일까지는 대조구의 황색도보다 낮았다($p < 0.05$). 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 황색도는 다른 처리구의 황색도보다 높았고 물질 반응이 관찰되었다. T3의 채도(C)와 색조 각(h)은 모든 저장 기간에서 다른 처리구 보다 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 그러나 T1과 T2는 대조구에 비해 채도와 색조 각이 유의적으로 낮았다($p < 0.05$).

1. 1. 6. pH, TBARS, DPPH 라디컬 소거능

표 6. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 pH, TBARS 및 DPPH 라디컬 소거능 측정 결과

Treatments ¹⁾	Storage periods (days)			SEM ²⁾	
	1	15	30		
pH	C	6.20 ^b	6.22 ^b	6.59 ^{Aa}	0.10
	T1	6.20 ^b	6.22 ^b	6.27 ^{Ba}	0.03
	T2	6.23 ^{ab}	6.20 ^b	6.30 ^{Ba}	0.05
	T3	6.20 ^b	6.18 ^b	6.63 ^{Aa}	0.06
	SEM	0.04	0.04	2.35	
TBARS (mg MDA/kg)	C	0.75 ^{Ab}	1.23 ^{Aa}	1.20 ^{Aa}	0.10
	T1	0.35 ^C	0.53 ^B	0.54 ^B	0.09
	T2	0.37 ^{Cb}	0.49 ^{Ba}	0.52 ^{Ba}	0.07
	T3	0.48 ^{Bb}	0.49 ^{Bb}	0.64 ^{Ba}	0.07
	SEM	0.03	0.12	5.14	
DPPH (%)	C	48.00 ^{Ba}	39.55 ^{Cb}	35.03 ^{Dc}	4.09
	T1	41.08 ^C	41.37 ^C	40.96 ^C	4.59
	T2	50.48 ^B	47.40 ^B	48.82 ^B	3.70
	T3	53.43 ^A	56.43 ^A	57.42 ^A	3.02
	SEM	0.11	0.09	4.06	

^{A-D}Means with different superscript small letters in a row within at storage time differ significantly ($p < 0.05$).

^{a-d}Means with different superscript capital letters in a column within each treatments differ significantly ($p < 0.05$).

¹⁾Control: no added, T1: sausage batter added with 0.007% sodium nitrite, T2: sausage batter added with 0.004% sodium nitrite and 0.05% *Caesalpinia sappan L.* extract, and T3: sausage batter added with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

²⁾SEM: Standard error of the means.

아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 pH, TBARS 및 DPPH 측정 결과를 표 6에 나타내었다. 모든 처리구의 pH는 저장 30일 동안 증가했다($p < 0.05$). T1 및 T2의 pH는 30일 후에 다른 처리구보다 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 높은 pH 때문에 오직 소목 추출물을 사용한 소시지는 가장 높은 수분 손실과 가열 감량을 보였다(표 2). 이것은 그들의 pH가 육류 단백질의 등전점에 가깝고 소시지에서 물의 결합능이 낮음에서 비롯되는 것으로 사료된다. 유화형 돈육소시지의 TBARS 함량은 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 증가했다($p < 0.05$). T1, T2 및 T3는 30일 후 대조구에 비해 TBARS 함량이 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 소목 추출물 첨가한 소시지의 TBARS 함량은 아질산나트륨을 첨가한 소시지와 비슷한 함량을 보였다. 또한 소목 추출물 함량이 높거나(T3), 아질산나트륨(T1과 T2)의 첨가 유무가 대조구에 비해 TBARS 함량이 낮았다. 일반적으로 TBARS 함량의 감소가 말론 알데히드와 아미노산, 당 및 아질산염 배합물의 반응에서 비롯되며 그리고 아

질산염나트륨은 지질 산화에 대한 항산화력을 나타내는 것으로 알려져 있다. 그러므로 육제품에서 아질산나트륨의 항산화력은 철을(산화 촉매로서) 접근 할 수 없게 만들어 안정한 미오글로빈 화합물의 형성 때문인 것으로 판단된다. 따라서 유화형 돈육소시지에 소목 추출물 또는 40ppm 수준에서 첨가된 아질산염은 말론알데히드 생성을 억제하기에 충분한 것으로 사료된다. DPPH 라디칼 소거능은 저장 기간에 따른 차이는 오직 C에서만 있었으며 1일차가 가장 높았다($p < 0.05$). 또한 처리구에 따른 차이는 T3가 가장 높았으며 저장 기간이 경과할수록 대조구가 가장 낮아졌다($p < 0.05$). 결과적으로 소목 추출물은 지질산화에서 아질산나트륨과 비슷한 항산화력을 나타내는 것으로 판단되며 라디칼 소거능에서는 오히려 더 뛰어난 효과가 있는 것으로 사료된다.

1. 1. 7. 관능검사

표 7. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 관능 검사 결과

Treatments ¹⁾	Storage periods (days)				
	1	15	30	SEM ³⁾	
Color	C	4.00 ²⁾	4.80 ^B	3.67 ^B	0.75
	T1	5.00 ^b	6.00 ^{ABa}	5.33 ^{ABab}	0.32
	T2	5.20	6.20 ^A	5.83 ^A	0.54
	T3	5.00	5.60 ^{AB}	5.50 ^A	0.79
	SEM	0.48	0.76	0.55	
Flavor	C	4.80	4.80 ^B	5.83	0.54
	T1	5.00	5.40 ^A	5.83	0.74
	T2	4.80	5.40 ^A	5.00	0.50
	T3	5.00	4.60 ^B	4.50	0.53
	SEM	0.59	0.58	0.56	
Off-flavor	C	2.00 ^{Ab}	2.20 ^{Ab}	4.00 ^{Aa}	0.53
	T1	1.00 ^{Bb}	1.83 ^{Bab}	2.60 ^{Ba}	0.55
	T2	1.40 ^{AB}	1.67 ^B	2.20 ^B	0.51
	T3	2.00 ^A	2.00 ^{AB}	2.50 ^B	0.50
	SEM	0.43	0.38	0.76	
Juiciness	C	4.60 ^B	4.30 ^B	4.33	0.58
	T1	4.80 ^B	5.60 ^A	4.83	0.61
	T2	5.20 ^{AB}	6.00 ^A	5.50	0.52
	T3	5.40 ^A	5.00 ^{AB}	6.00	0.63
	SEM	0.64	0.56	0.56	
Tenderness	C	3.60 ^B	3.80 ^B	5.00	0.50
	T1	5.60 ^A	6.20 ^A	5.33	0.65
	T2	6.20 ^A	6.00 ^A	6.17	0.63
	T3	4.60 ^{AB}	5.60 ^A	5.17	0.72
	SEM	0.70	0.52	0.67	
Overall	C	4.20 ^B	4.80 ^B	4.80 ^B	0.57

acceptability	T1	6.00 ^A	5.40 ^B	5.83 ^{AB}	0.51
	T2	5.80 ^{AB}	7.00 ^A	6.50 ^A	0.55
	T3	4.60 ^{AB}	5.20 ^B	5.00 ^B	0.55
	SEM	0.68	0.42	0.53	

Data are means \pm standard deviation. n = 3.

^{A-D}Means with different superscript small letters in a row within at storage time differ significantly (p<0.05).

^{a-d}Means with different superscript capital letters in a column within each treatments differ significantly (p<0.05).

¹Control:no added, T1: sausage batter added with 0.007% sodium nitrite, T2: sausage batter added with 0.004% sodium nitrite and 0.05% *Caesalpinia sappan L.* extract, and T3: sausage batter added with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

²Based on a 9-point intensity scale (1 = very bad or poor; 9 = very good or superb).

³SEM: Standard error of the means.

아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 관능검사 결과를 표 7에 나타내었다. 색은 T1을 제외하고 저장 기간에 따른 유의적 차이는 없었으며 T1의 경우, 저장 1일차가 가장 낮았다(p<0.05). 저장 기간 동안 처리구간 유의적 차이는 15일 및 30일차에 있었으며 T2가 가장 높았고 대조구가 가장 낮았다(p<0.05). 풍미는 저장 기간에 따른 유의적 차이는 없었으나 저장 15일차에 처리구간 유의적 차이만 있었다(p<0.05). 이때 T1 및 T2가 가장 높았다(p<0.05). 불쾌취는 저장 기간 동안 처리구간에 유의적 차이가 있었으며 모든 저장 기간에서 대조구가 가장 높았다(p<0.05). 반면에 저장 기간에 따른 유의적 차이는 C와 T1에서만 있었으며 이때 저장 30일차가 가장 높았다(p<0.05). 다즙성은 저장 기간에 따른 유의적 차이는 없었으나 저장 1일 및 15일차에 처리구간 유의적 차이가 있었으며 대조구가 가장 낮았다(p<0.05). 또한 유사한 결과로 연도와 종합적 기호도에서도 저장 기간에 따른 유의적 차이는 없었으며(p>0.05) 처리구간 유의적 차이만 있었다(p<0.05). 연도에서는 1일 및 15일차에는 대조구가 가장 낮았으나(p<0.05) 30일차에는 처리구간 유의적 차이가 없었다(p>0.05). 비슷한 경향으로 종합적기호도에서도 대조구가 가장 낮았으며 30일차에서도 가장 낮았다(p<0.05). 결과적으로 소목 추출물의 첨가는 관능적 특성에 긍정적인 효과가 있는 것으로 판단되며 0.004% 아질산나트륨과 0.05% 소목 추출물을 첨가하는 것이 적절한 관능적 특성을 갖춘 제품 생산에 효과적일 것으로 사료된다.

< 요약 >

- 소목 추출물을 활용하여 유화형 돈육소시지 제조 시 저장 중 품질특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시함
- 소목 추출물이 처리된 소시지(T2, T3)는 무처리(C)에 비해 낮은 단백질 함량과 높은 수분 손실 및 가열 감량을 보임
- 그러나 아질산염과 소목 추출물을 단독 및 혼용(T1, T2 및 T3)하여 처리 시 무처리(C)보다 낮은 명도를 보임
- 아질산염 단독 처리(T1) 또는 소목 추출물과 혼용하여 처리 시(T2) 모든 저장 기간 동안 무처리(C)에 비해 적색도가 높음
- 아질산염과 소목 추출물을 단독 및 혼용(T1, T2 및 T3)하여 처리 시 저장 중 무처리(C)에 비하여 현저히 낮은 TBARS 함량을 보였으며 DPPH 라디칼 소거능은 소목 추출물이 처리된 T2 및 T3가 가장 높은 소거능을 보임
- 관능검사 결과 아질산나트륨과 소목 추출물을 혼용하여 처리 시(T2) 무처리(C)에 비해 높은 종합적 기호도를 보임
- 위의 결과를 종합해볼 때 소목 추출물은 아질산나트륨의 일부를 대체 할 수 있는 대체제로서의 활용 가능성이 높다고 판단됨

1. 2. 소목추출물을 첨가한 가열 돈육소시지의 항균 및 항산화 특성 분석

표 8. 유화형 돈육소시지 제조 배합표

Ingredient (%)	C	T1	T2	T3
Pork lean meat	67.5	67.5	67.5	67.5
Backfat	18	18	18	18
Water	12.3	12.3	12.3	12.3
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5
Phosphate	0.2	0.2	0.2	0.2
NaNO ₂		0.004	0.007	
소목		0.05		0.1
Total	100	100.007	100.054	100.1

1. 2. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm Chopping
- ② 나머지 염지제는 계량하여 준비

(2) 유화: 원료육 Silent Cutter bowl에 깔고 cutting하면서 염지제(NaNO_2 물에 녹여 활용)를 투입한 후 염용성 단백질 추출을 위해 30초간 cutting한다. 1/2 Ice, 지방을 투입(2분경과)하여 다시 cutting 한다. 1/2 Ice를 투입(3분경과)하고 이어서 8°C 전후 시 향신료를 투입(4분경과)하여 cutting하며 시간은 총 6분, 유화물의 최종 온도는 14°C 이하에서 종료한다.

(3) 충전 : 콜라겐 케이싱은 사용 전 50~55°C/1분 침지한 뒤 물기를 완전 제거 후 충전한다.

(4) 결찰 : Clipper로 양끝을 clipping한다.

(5) 열처리: 향온수조에서 cooking 90°C/45분(중심온도 74°C 도달 시 종료)

(6) 냉각: 제품 표면온도 10°C 이하 되도록 흐르는 물에 30분 이상 냉각

(7) 포장: 나이론 삼방 진공포장

1. 2. 2. 실험 방법

(1) 미생물 균주와 접종

리스테리아균(*Listeria monocytogenes*, ATCC 19113), 대장균(*Escherichia coli*, ATCC 43894), 퍼프리젠스균(*Clostridium perfringens*, KCTC 3269)를 사용하였으며 리스테리아균과 퍼프리젠스균은 0.6%효모 추출물 TBS에서 생장시켰고 대장균은 blood agar에서 생장 시켰다. 리스테리아균은 37°C에서 18-20시간, 대장균은 35°C에서 4-6시간 및 퍼프리젠스균은 37°C에서 45-48시간 동안 생장 시켰다. 균주들은 접종을 위해 무균백으로 10^5 CFU/pkg(10^6 CFU/mL)의 농도로 소시지에 접종을 실시했다.

(2) TBARS 함량

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ l와 증류수 15mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90°C의 향온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$

(3) 티올 함량

5,5'-Dithiobis (2-nitrobenzoic acid)(DTNB)를 이용하여 추출된 단백질용액과 반응시켜 412 nm에서 흡광도를 측정했다. 계산은 Lambert-Beer ($\epsilon_{412}=14000\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)으로 nmol/mg 단백질로 표현을 했다.

(4) 대사체 분석

메탄올과 증류수(6:4)를 사용하여 소목에서 대사체를 추출하였다. 그리고 Waters사의 UPLC 시스템을 이용하여 분석하였다. 시료는 C18 column에 주입되었고 0.1% 포름산에 의해 평형화되었다. 0.35 mL/min의 유속으로 10분간 통과시켜주었다. ESI-positive mode를 사용했다.

(5) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 2. 3. 대사체 분석

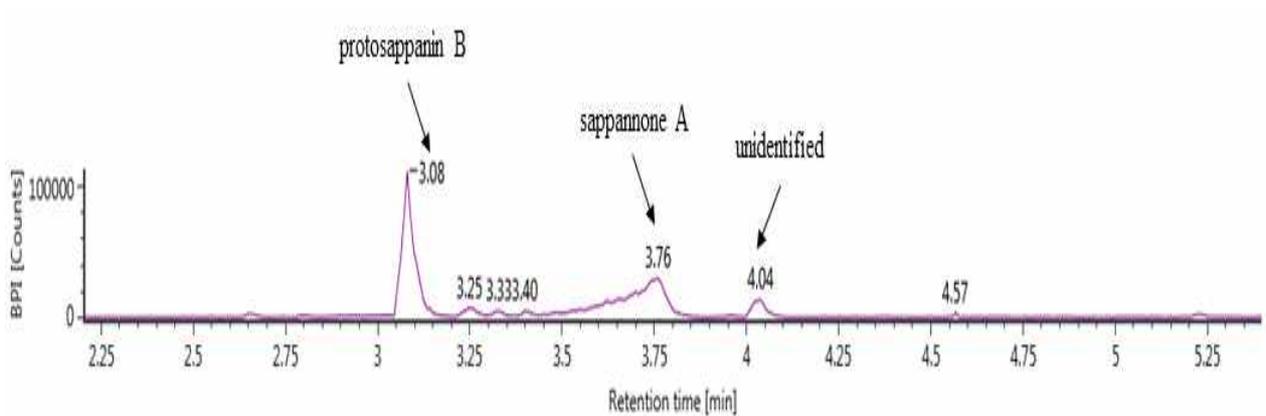


그림 1. 소목 추출물의 UPLC-Q-TOF/MS를 이용하여 대사체 분석 결과. 이때 대사체 분석 조건은 UPLC-BEH C18column(2.1mm× 100 mm × 1.7 μm)과 ESI-positive mode를 사용하였다.

UPLC-Q-TOF/MS를 이용하여 소목 추출물의 대사체 분석 결과를 그림 1에 나타내었다. 눈에 띄게 분석되어진 피크는 총 3가지였으며 각각 protosappanin B, sappanone A로 확인 되었고 마지막 피크는 확인되지 않았다. 그러나 미확인 피크를 제외하고 나머지 2가지 피크들이 전체 피크에서 약 80% 이상을 차지하고 있었으며 대부분의 항산화력은 위의 두가지 물질로부터 비롯되는 것으로 사료 된다.

1. 2. 4. 리스테리아균

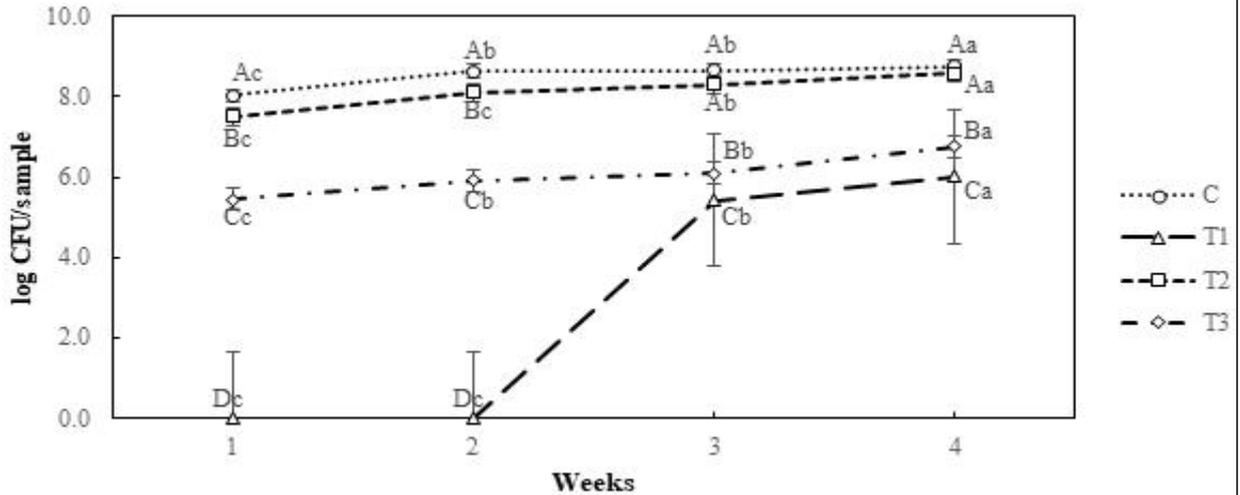


그림 2. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유탕형 돈육소시지의 저장기간에 따른 리스테리아균 결과. C: control, without nitrite and *Caesalpinia sappan L.* extract; T1: with 0.007% nitrite; T2: with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract; T3: with 0.004% nitrite and 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

냉장 저장 중 리스테리아균의 생장을 그림 2에 나타내었다. 예상대로 저장 기간이 증가할수록 모든 처리구에서 리스테리아가 증가했다($p < 0.05$). 대조구는 저장 중 가장 높은 리스테리아 개체수를 보였다($p < 0.05$). 반면에 T1은 2주까지는 리스테리아의 생장 억제력을 보이다 3주차부터 급격히 증가했지만($p < 0.05$) 모든 저장 기간에서 가장 적은 개체수를 보였다($p < 0.05$). 결과적으로 저장 중 리스테리아 생장 억제력은 T1>T3>T2>C순으로 나타났다. 그러므로 소목 추출물을 활용한다면 아질산나트륨의 일부를 대체하여 사용한다면 리스테리아 생장 억제에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

1. 2. 4. 대장균

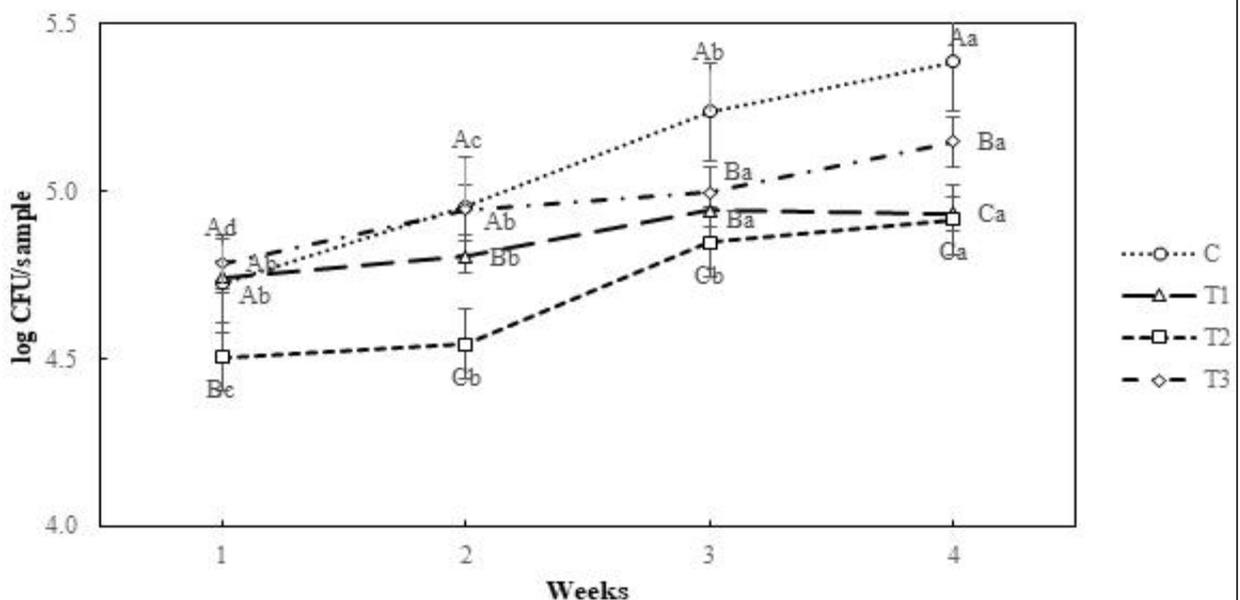


그림 3. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 대장균 결과. C: control, without nitrite and *Caesalpinia sappan L.* extract; T1: with 0.007% nitrite; T2: with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract; T3: with 0.004% nitrite and 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

냉장 저장 중 대장균의 생장을 그림 3에 나타내었다. 예상대로 저장 기간이 증가 할수록 모든 처리구에서 대장균이 증가했다($p < 0.05$). 대조구는 저장 중 가장 높은 대장균 개체수를 보였다($p < 0.05$). 반면에 T2는 저장 중 가장 낮은 대장균 개체수를 보였으며($p < 0.05$) 4주차에는 T1과 T3가 가장 낮은 대장균 개체수를 보였다($p < 0.05$). 결과적으로 아질산나트륨 또는 소목 추출물이 사용된 T1, T2가 가장 효과적으로 대장균 생장을 억제하였으며 특히 1에서 3주차는 소목 추출물만 사용한 T2가 가장 억제력 우수하였다. 그러므로 소목 추출물은 대장균 생장 억제에 효과적인 것으로 판단된다.

1. 2. 5. 퍼프리젠스균

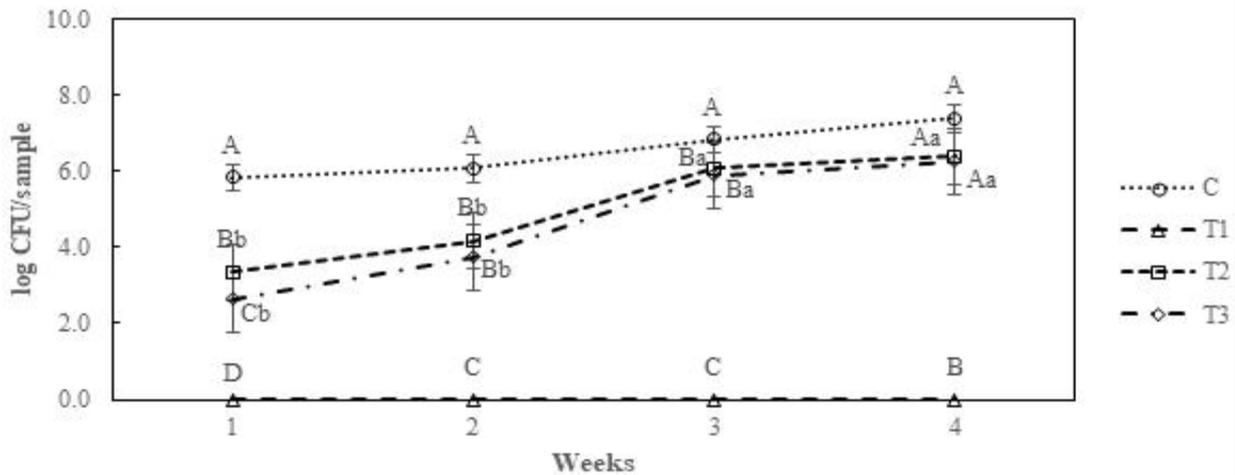


그림 4. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 클로스트리듬 퍼프리젠스균 결과. C: control, without nitrite and *Caesalpinia sappan L.* extract; T1: with 0.007% nitrite; T2: with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract; T3: with 0.004% nitrite and 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

냉장 저장 중 퍼프리젠스균의 생장을 그림 4에 나타내었다. T1을 제외하고 다른 처리구들은 저장 기간이 증가 할수록 퍼프리젠스균이 증가했다($p < 0.05$). C는 저장 중 가장 높은 퍼프리젠스균의 개체수를 보였다($p < 0.05$). 반면에 T1은 저장 중 퍼프리젠스균이 성장하지 않았다($p < 0.05$). 소목 추출물만 처리된 T2는 1주차를 제외하고 아질산나트륨과 혼용되어 처리된 T3와 유사한 경향을 보였다($p < 0.05$). 4주차에는 대조구를 제외하고 다른 처리구들간에 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$). 결과적으로 70ppm 아질산나트륨(T1) 사용 시 가장 효과적으로 퍼프리젠스균의 생장을 억제하였으며 또한 70ppm의 절반 수준인 40ppm 아질산나트륨과 0.1% 소목 추출물(T3) 처리와 0.1% 소목 추출물 단독 처리(T2) 결과가 거의 같은 성장 수준을 보였으므로 소목 추출물을 사용하여 아질산나트륨을 일부 대체 하여 사용이 가능 할 것으로

판단된다.

1. 2. 6. 티올 함량

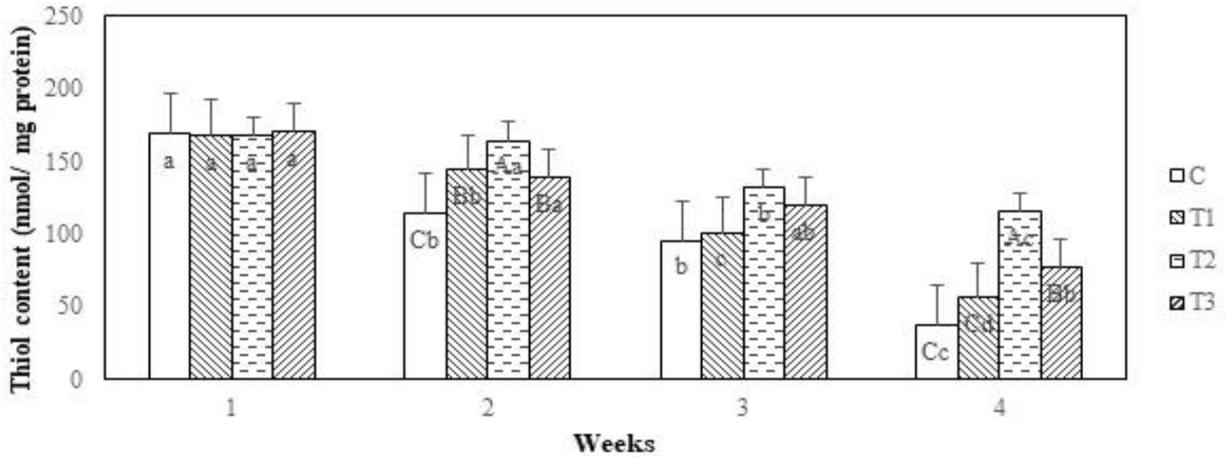


그림 5. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른 티올 함량 결과. C: control, without nitrite and *Caesalpinia sappan L.* extract; T1: with 0.007% nitrite; T2: with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract; T3: with 0.004% nitrite and 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

냉장 저장 중 티올 함량을 그림 5에 나타내었다. 티올 함량은 단백질 산화의 지표로 사용되며 산화가 진행 될수록 티올 함량은 감소한다. 저장 중 모든 처리구는 티올 함량이 감소했다($p < 0.05$). 대조구는 저장 중 가장 낮은 티올 함량을 보였지만($p < 0.05$) T2는 가장 높은 티올 함량을 보였다($p < 0.05$). 저장 1주와 3주차에는 처리구간에 유의적인 차이는 없었지만 저장 2주와 4주차에는 처리구간에 유의적인 차이가 있었으며 T2가 가장 높은 티올 함량을 보였다. 또한 T3는 T2보다는 감소의 폭이 컸으나 대조구와 T1에 비해서는 감소의 폭이 적었다($p < 0.05$). 종합해보면 단백질산화는 T2>T3>T1>C순으로 우수한 것으로 판단된다.

1. 2. 7. TBARS 함량

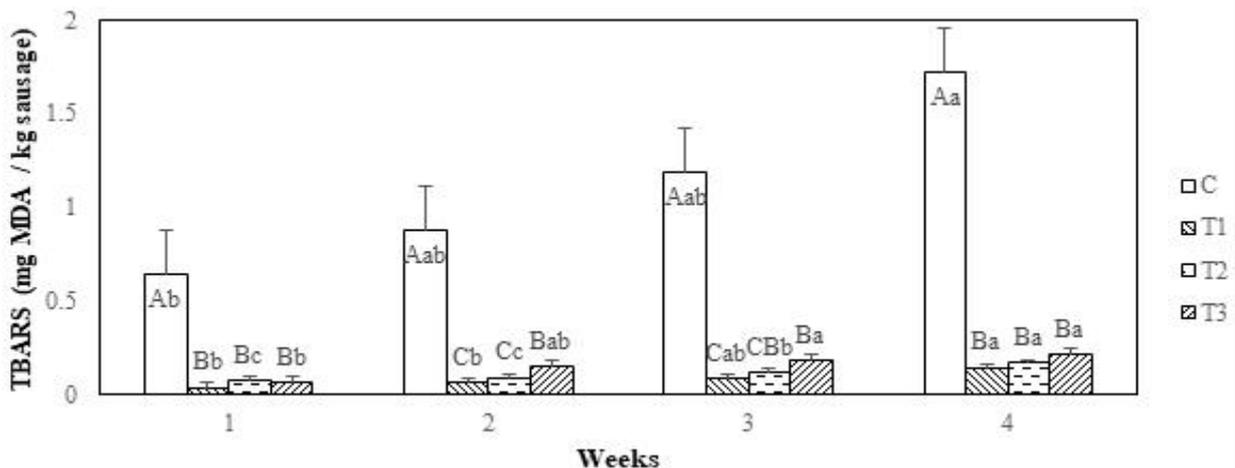


그림 6. 아질산나트륨 대체 소목 추출물을 첨가한 유화형 돈육소시지의 저장기간에 따른

TBARS 함량 결과. C: control, without nitrite and *Caesalpinia sappan L.* extract; T1: with 0.007% nitrite; T2: with 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract; T3: with 0.004% nitrite and 0.1% *Caesalpinia sappan L.* extract.

냉장 저장 중 TBARS 함량을 그림 6에 나타내었다. 저장 중 모든 처리구는 꾸준히 TBARS 함량이 증가했다($p < 0.05$). 저장 중 대조구는 다른 처리구에 비해 높은 TBARS 함량을 보였다($p < 0.05$). 저장 2주와 3주차에는 T1과 T2가 가장 낮은 TBARS 함량을 보였으며($p < 0.05$) 1주와 4주차에는 대조구를 제외한 다른 처리구들은 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 결과적으로 소목 추출물과 아질산나트륨은 TBARS 생성 억제에 효과적으로 작용하는 것으로 사료된다.

< 요약 >

- 소목 추출물을 활용하여 유화형 든육소시지 제조 시 저장 중 향균 및 항산화에 미치는 영향을 알아보기위해 실시함
- 소목 추출물의 대사체 분석을 실시한 결과 protosapanin B, sappanone A와 같은 물질들이 동정되었으며 이러한 물질들로부터 항산화력이 비롯되는 것으로 판단됨
- 아질산나트륨 단독 처리(T1)는 저장 중 가장 효과적으로 리스테리아균 성장을 억제하였고 차순위로 아질산나트륨과 소목 추출물 혼용 처리(T3)가 효과적으로 억제함 그러나 소목 추출물 단독 처리(T2) 시 큰 효과는 없었음
- 소목 추출물 단독 처리(T2)는 대장균의 성장 억제에 가장 뛰어났으며 아질산나트륨과 혼용 처리(T3) 시 아질산나트륨 단독 처리(T1)와 유사한 효과가 나타남 그러므로 대장균은 소목 추출물의 사용량에 영향을 받았음
- 아질산나트륨 70 ppm 처리(T1) 시 저장 중 퍼프리젠스균은 성장하지 않았음 그러나 40 ppm 아질산나트륨과 0.1% 소목 추출물 처리(T3)는 0.1% 소목 추출물 단독 처리(T2)와 유사한 성장을 보였음
- 무처리(C)와 비교시 다른 처리구(T1, T2 및 T3)는 저장 중 현저히 낮은 TBARS 함량을 보였음 그러나 이들간(T1, T2 및 T3)에 차이는 없었음
- 소목 추출물 처리(T2) 시 티올 함량이 가장 높았으며 아질산나트륨과 혼용(T3) 시에도 우수한 효과가 있었음 이는 소목 추출물이 단백질 산화에서는 오히려 아질산나트륨보다 더 높은 효과가 있는 것으로 판단됨
- 종합적으로 보면 소목 추출물을 활용하면 항산화 부분에는 아질산염보다 뛰어난 효과가 있으나 향균 부분에서는 그렇지 않음 그러므로 아질산나트륨의 완전 대체보다는 일부 대체(40~60%)가 적절한 것으로 사료됨

1. 3. 황련 및 클로브 추출물을 활용한 떡갈비의 품질특성 평가

표 9. 떡갈비 제조 배합표

Ingredients(%)	Treatments ¹			
	Control	T1	T2	T3
Beef lean meat	79.0	79.0	79.0	79.0
Back fat	10.0	10.0	10.0	10.0
Ice	10.0	10.0	10.0	10.0
Salt	1.0	1.0	1.0	1.0
Sodium nitrite		0.007		
Golden thread			0.1	
Clove				0.1
Total	100.0	100.007	100.1	100.1

1. 3. 1. 공정별 작업 표준

(1) 원부재료 준비

- ① 햄육과 지방은 5mm chopping
 - ② 나머지 염지제 및 보존제는 계량하여 준비
- (2) 혼합: 배합표를 따라 혼합기에 넣고 15분간 혼합
- (3) 성형: 100g 기준으로 성형틀을 이용하여 성형
- (4) 포장: 나이론 삼방 진공포장

1. 3. 2. 실험 방법

(1) 일반성분

일반성분 분석은 AOAC(2000)방법에 따라 분석했다.

(2) 가열 감량

(가열 전 무게 - 가열 후 무게)/가열 전 무게 × 100으로 표시하였다.

(3) 메트마이오글로빈 함량

인산염완충용액을 사용하여 마이오글로빈을 추출하여 572, 565, 545 및 525 nm에서 흡광도를 측정했다. 계산은 메트마이오글로빈 함량 = $-2.514R_1 + 0.777R_2 + 0.800R_3 + 1.098$ 에 따라 계산하였으며 이때 $R_1: A_{572}/A_{525}$, $R_2: A_{565}/A_{525}$, $R_3: A_{545}/A_{525}$ 였다.

(4) pH

pH는 시료 3 g을 증류수 27mL와 함께 혼합한 13,000rpm (T25B, IKA, Selangor, Malaysia)에서 20초간 균질하고 pH 4, 7과 9 buffer solution으로 보정한 pH meter(MP230, Mettler Toledo, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

(5) 육색(CIE L*, a*, b*, c, h)

소시지의 콜라겐 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 20분간 실온에서 방치한 다음 킴 와이프스(킴테크 킴와이프스, 유한킴벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR301, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회

반복하여 측정하였다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판($Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193$)을 이용하였다.

(6) 카르보닐 함량

카르보닐 함량은 시료 2g과 10배의 버퍼용액을 넣고 균질액을 만들어 원심분리 후 상등액을 사용했다. 상등액과 dinitrophenylhydrazine (DNPH)를 상온에서 1시간동안 반응시킨 280nm와 370nm에서 흡광도를 측정하여 계산공식에 따라 계산되었다.

(7) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ l와 증류수 15mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90 $^{\circ}$ C의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

(8) 관능평가

육색, 향, 풍미, 조직감, 탄력성 및 전체적기호도에 대한 평가는 훈련된 관능검사 요원으로 하여금 9점 척도법을 이용하여 주어진 시료에 따라 평가하게 하였다. 각 처리구별 소시지는 약 1 cm 정도의 높이로 정형화하였으며, 각각의 시료를 세 자리 수의 코드와 함께 랜덤으로 10명의 관능검사 요원들에게 제공하였다. 각 관능요원은 주어진 항목에 따라 “1점은 매우 싫다, 9점은 매우 좋다” 로 평가하거나 순위법으로 실시하였다.

(9) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 3. 3. 대사체 분석

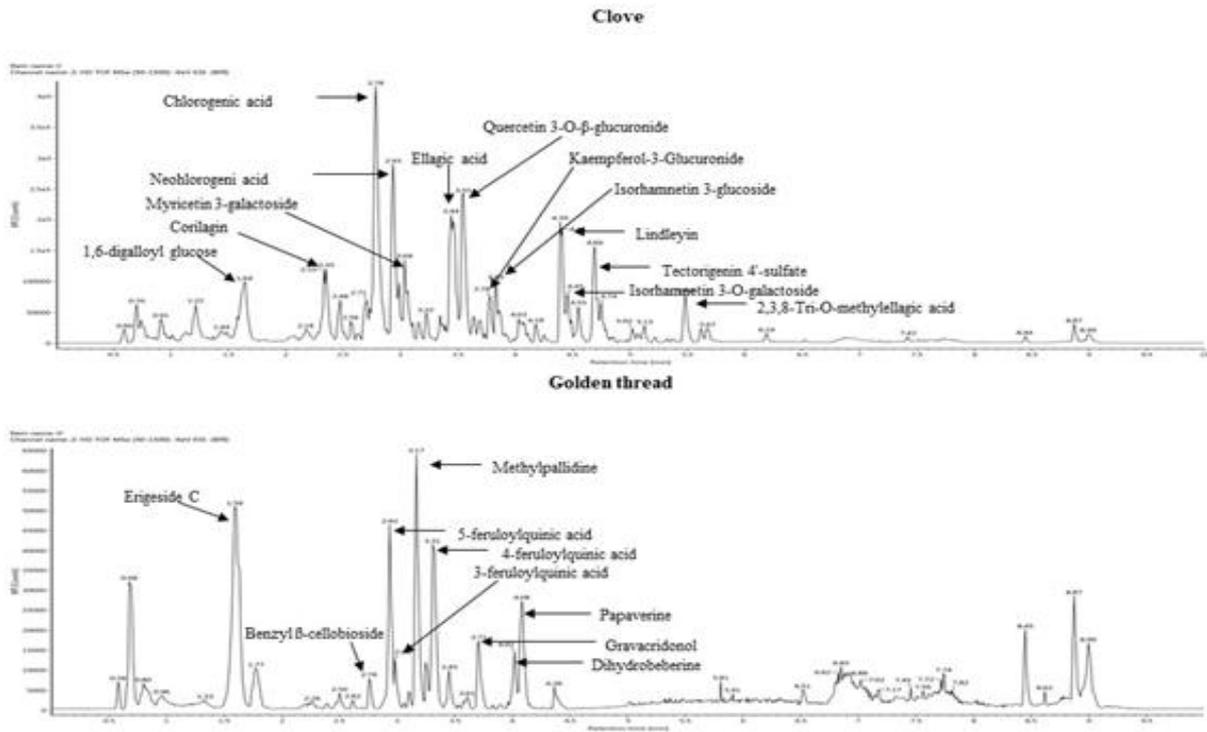


그림 7. 클로브(Clove) 및 황련(Golden thread) 추출물의 UPLC-Q-TOF/MS를 이용하여 대사체 분석 결과. 이때 대사체 분석 조건은 UPLC-BEH C18column(2.1mm × 100mm × 1.7 μm) 과 ESI-positive mode를 사용하였다.

UPLC-Q-TOF/MS를 사용하여 클로브 및 황련 추출물의 대사체 분석 결과를 그림 7에 나타내었다. 클로브 추출물은 chlorogenic acid, neochlorogenic acid, quercetin-3-O-β-glucuronide ellagic acid, lindleyin, tectorigenin-4'-sulfate, myricetin 3-galactoside, kaempferol-3-glucuronide, 2, 3, 8-tri-O-methylellagic acid와 같은 **페놀 화합물이 동정**되었고 황련 추출물은 methylpallidine, erigeside C, 5-feruloylquinic acid, 4-feruloylquinic acid, papaverine, gravacridonol, dihydroberberine, 3-feruloylquinic, benzyl-beta-cellobioside와 같은 **페놀 화합물 또는 알칼로이드계 물질이 동정**되었다. 그러므로 클로브 및 황련 추출물은 페놀 화합물 또는 알칼로이드계 물질에서 항산화력 비롯되는 것으로 사료된다.

1. 3. 4. 이화학적 특성

표 10. 천연 항산화제를 첨가한 떡갈비의 이화학적 특성

Effects	pH	Cooking loss (%)	MetMb content (nmol/mg protein)	Carbonyl content (%)
Treatment ¹				
C	5.52 ^b	63.48	11.27 ^c	0.16
T1	5.55 ^{ab}	63.94	25.34 ^a	0.09

T2	5.56 ^a	63.70	24.55 ^a	0.09
T3	5.55 ^{ab}	64.26	17.70 ^b	0.10
SEM ²	0.04	1.75	1.04	0.04
P value	0.03	NS	0.004	NS
Storage				
1	5.55	63.34	17.47 ^b	0.05
3	5.56	60.75	16.57 ^b	0.11
5	5.51	66.35	22.40 ^a	0.12
7	5.57	65.56	22.41 ^a	0.15
SEM	0.03	3.07	1.11	0.04
P value	NS	NS	<0.001	NS
TR × S ³	NS	NS	<0.001	NS

^{a,b}means with different letters are significantly different in column (p<0.05).

¹C: control; T1: added 0.007% nitrite; T2: added 0.1% golden thread extract; T3: added 0.1% clove extract.

²Standard error of means.

³Interaction of treatment and storage.

클로브 및 황련 추출물을 활용하여 제조된 떡갈비의 이화학적 특성을 표 10에 나타내었다. pH는 처리구에 따른 유의적인 차이가 있었으며 T2가 대조구에 비해 높았다(p<0.05). 하지만 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 없었지만(p>0.05) 시간이 지남에 따라 증가하는 경향을 보였다. 가열 감량은 처리구 및 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었다(p>0.05). MetMb 함량은 처리구에 따른 유의적인 차이가 있었으며(p<0.05) T1과 T2가 가장 높았으며 대조구가 가장 낮았다. 또한 저장 기간에 따른 유의적인 차이도 있었으며(p<0.05) 시간이 지남에 따라 증가하는 경향을 보였다. 단백질산화의 지표인 카르보닐 함량은 처리구 및 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었다(p>0.05). 종합해보면 클로브 및 황련은 육색소에 많은 영향을 미치는 것으로 판단되며 이는 클로브>황련>아질산나트륨순으로 마이오글로빈의 항산화에 뛰어난 것으로 사료된다.

1. 3. 5. TBARS 함량

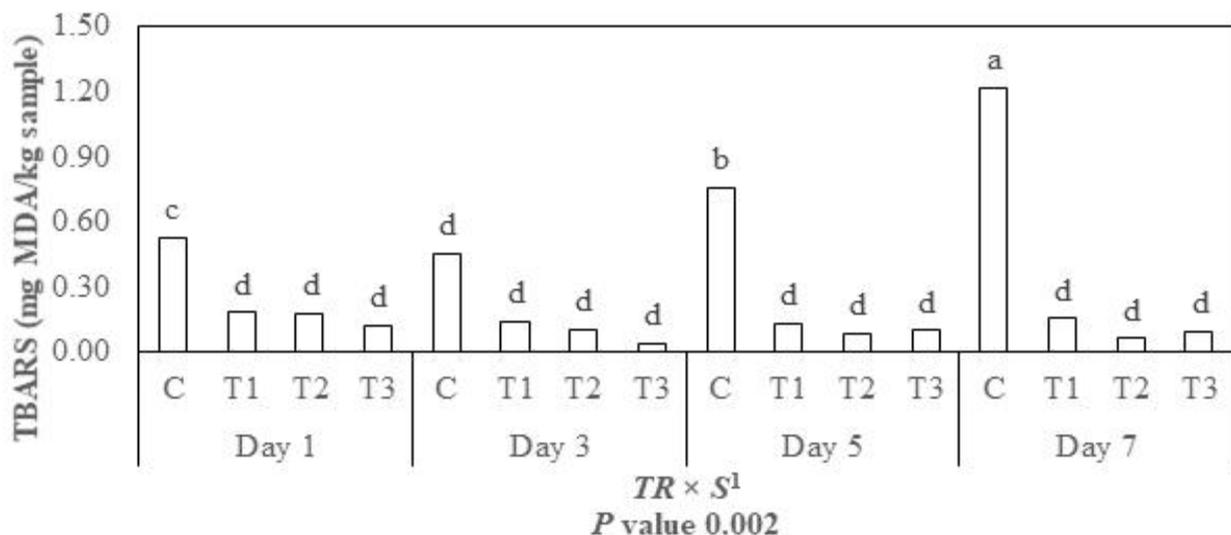


그림 8. 천연 항산화제를 첨가한 떡갈비의 저장기간에 따른 TBARS 결과. C: control; T1: added 0.007% nitrite; T2: added 0.1% golden thread extract; T3: added 0.1% clove extract.

¹Interaction of treatment and storage.

클로브 및 황련 추출물을 활용하여 제조된 떡갈비의 저장기간에 따른 TBARS 결과를 그림 8에 나타내었다. TBARS는 모든 저장 기간에서 대조구만 급속히 증가했다($p < 0.05$). 반면에 아질산나트륨, 클로브 및 황련 추출물이 첨가된 우육 떡갈비는 TBARS의 변화가 없었다. 결과적으로 앞서 분석된 페놀 화합물과 알카로이드계 물질에 의해 지질 산화가 대조구에 비해 **T1, T2 및 T3가 매우 낮은 것으로 판단된다.** 또한 천연 소재들은 합성 소재인 아질산나트륨과 동등한 효과가 있었다. 그러므로 대체제로서 활용가능성이 높을 것으로 판단된다.

1. 3. 6. 가열 전 육색

표 11. 천연 항산화제를 첨가한 떡갈비의 가열 전 육색 측정 결과

Effects	Lightness (L*)	Redness (a*)	Yellowness (b*)	Chroma	Hue angle
Treatment ¹					
C	42.06	13.82 ^a	9.53 ^b	17.02 ^b	35.89 ^b
T1	43.38	7.48 ^b	8.76 ^c	11.55 ^c	49.21 ^a
T2	42.21	13.81 ^a	13.35 ^a	19.31 ^a	44.25 ^a
T3	41.99	14.56 ^a	8.75 ^c	17.04 ^b	31.07 ^b
SEM ²	1.47	0.65	0.44	0.47	2.21
P value	NS ³	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Storage					
1	42.19	15.15 ^a	10.20	18.45 ^a	35.16 ^c
3	41.52	13.01 ^b	9.92	16.54 ^b	38.09 ^b
5	43.20	11.11 ^c	10.07	15.17 ^c	42.44 ^a
7	42.75	10.40 ^c	10.21	14.77 ^c	44.72 ^a
SEM	1.45	0.43	0.41	0.36	1.48
P value	NS	<0.001	NS	<0.001	<0.001
TR × S ⁴	NS	<0.001	0.006	<0.001	<0.001

^{a,b,c}means with different letters are significantly different in column ($p < 0.05$).

¹C: control; T1: added 0.007% nitrite; T2: added 0.1% golden thread extract; T3: added 0.1% clove extract.

²Standard error of means.

³Non-significance.

⁴Interaction of treatment and storage.

클로브 및 황련 추출물을 활용하여 제조된 떡갈비의 가열 전 육색을 표 11에 나타내었다. 명도는 처리구 및 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). 적색도는 처리구에 따른 유의적인 차이가 있었으며 T1이 가장 낮았다($p < 0.05$). 마찬가지로 채도에서도 같은 결과가 나타났다. 황색도는 T2가 가장 높았으며 T1과 T3가 가장 낮았다($p < 0.05$). 색조 각은 T1과 T2가 가장 낮았다($p < 0.05$). 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 적색도, 채도 및 색조 각에서 있었다. 적색도는 저장 기간이 증가함에 따라 감소했으며 마찬가지로 채도도 감소했다($p < 0.05$). 반면에 색조 각은 저장 기간이 증가함에 따라 증가했다($p < 0.05$).

1. 3. 7. 가열 후 육색

표 12. 천연 항산화제를 첨가한 떡갈비의 가열 후 육색 측정 결과

Effects	Lightness (L^*)	Redness (a^*)	Yellowness (b^*)	Chroma	Hue angle
Treatment ¹					
C	51.64 ^a	5.81 ^b	7.37 ^b	9.65 ^{bc}	53.11 ^b
T1	52.13 ^a	8.68 ^a	7.25 ^b	11.58 ^a	41.29 ^b
T2	50.77 ^{ab}	4.16 ^b	9.18 ^a	10.16 ^b	65.62 ^a
T3	49.38 ^b	4.59 ^b	7.21 ^b	8.59 ^c	57.17 ^{ab}
SEM ²	0.98	0.64	0.39	0.41	3.79
P value	0.04	0.006	0.01	<0.001	0.01
Storage					
1	51.56	5.61	7.29	9.48	53.79
3	50.27	5.95	7.87	10.19	54.09
5	50.92	5.99	8.46	10.73	55.91
7	51.18	5.67	7.39	9.57	53.40
SEM	0.97	0.67	0.35	0.41	3.21
P value	NS ³	NS	NS	NS	NS
TR×S ⁴	NS	NS	NS	NS	NS

^{a,b,c}means with different letters are significantly different in column ($P < 0.05$).

¹C: control; T1: added 0.007% nitrite; T2: added 0.1% golden thread extract; T3: added 0.1% clove extract.

²Standard error of means.

³Non-significance.

⁴Interaction of treatment and storage.

L^* : 0=black and 100=white; a^* : -120=green and +120=red; b^* : -120=blue and +120=yellow; h : calculated as $\tan^{-1}(b^*/a^*)$;

90° =yellow, 180° =green and 0° =red; ΔC : calculated as $(a^* + b^*)^{1/2}$.

클로브 및 황련 추출물을 활용하여 제조된 떡갈비의 가열 후 육색을 표 12에 나타내었다. 명도는 대조구, T1 및 T2는 유의적 차이가 없었다($p < 0.05$). 그러나 T3는 대조구와 T1과 비교했을 때 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 황색도는 T2가 T1 및 T3보다 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 그러나 아질산나트륨 또는 클로브 추출물을 첨가한 T1과 T3는 대조구(무처리)와 비교했을 때 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 채도는 T2과 T3는 대조구와 비교하여 유의적인 차이가 없었지만($p > 0.05$), T2와 T3 간에 채도가 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 그러나 T1은 T2 및 T3에 비해 현저히 높은 채도를 보였다($p < 0.05$). 색조 각은 T2가 대조구 및 T1보다 유의하게 높았으며($p < 0.05$), T3과는 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). T3는 C와 T1의 색조 각보다 높았다. 모든 처리구는 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$).

1. 3. 8. 관능검사

표 13. 천연 향산화제를 첨가한 떡갈비의 관능검사

Effects	Color	Flavor	Odor	FOE ¹
Treatment ²				
C	5.25 ^b	5.30	2.60 ^a	1.75
T1	4.75 ^b	4.55	2.70 ^a	2.15
T2	5.30 ^b	5.10	2.35 ^a	2.80
T3	6.75 ^a	4.20	1.60 ^b	2.30
SEM ³	0.29	0.38	0.43	0.48
P value	0.01	NS ⁴	<0.03	NS
Storage				
1	6.50 ^a	4.80	1.85	1.40

3	6.35 ^a	5.20	2.20	2.30
5	4.60 ^b	4.50	2.60	2.65
7	4.60 ^b	4.60	2.60	2.65
SEM	0.46	0.44	0.65	0.60
P value	<0.001	NS	NS	NS
TR × S ⁵	<0.001	NS	NS	NS

^{a,b}means with different letters are significantly different in row (p<0.05).

¹C: control; T1: added 0.007% nitrite; T2: added 0.1% golden thread extract; T3: added 0.1% clove extract.

²FOE: Flavor of extract.

³Standard error of means.

⁴Non-significance.

⁵Interaction of treatment and storage.

클로브 및 황련 추출물을 활용하여 제조된 떡갈비의 관능검사를 표 13에 나타내었다. 처리 구에 따른 유의적인 차이는 색과 이취에서 보였다. 색은 T3가 가장 높았고(p<0.05) 반면에 이취는 T3가 가장 낮았다(p<0.05). 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 색에서만 있었으며 저장 기간이 증가 할수록 낮아졌다(p<0.05). 종합적으로 황련은 자체의 독특한 관능적 특성으로 인해 적용에 어려움이 있으며 클로브는 관능적 특성에 부정적인 영향은 없었다.

< 요약 >

- 황련(GTE) 및 클로브(CE) 추출물을 활용하여 떡갈비 제조 시 저장 중 이화학적 특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다.
- 냉장 보관 중 떡갈비의 지질 및 단백질을 산화를 억제시켜 GTE 및 CE(천연 항산화 제)은 상업적으로 이용되는 아질산염의 대체 가능성 포함한다. 또한 지질산화에 대한 GTE, CE를 비롯한 아질산염의 항산화 효과는 단백질 산화보다 더 뛰어났다. 특히 GTE와 CE는 시판되는 아질산염과 비교하여 쇠고기 떡갈비에서 항산화 활성이 높았다. 이것은 CE 및 GTE에서 페놀 등 생체 활성 성분의 함량이 높기 때문으로 사료된다.
- 그러나 황련은 자체의 색과 향으로 인해 실제 제품 적용에 알맞지 않다고 판단되며 클로브는 본 실험에 사용된 첨가량인 0.1% 이하 첨가가 적절한 품질특성을 나타낼 것으로 사료된다.
- 따라서 GTE와 CE는 지질 및 단백질을 산화를 억제하고 육제품의 저장성을 연장시키는 등 육제품의 저장상에는 매우 바람직한 효과를 나타내지만 황련은 독특한 향과 색으로 인해 관능적 특성이 매우 떨어지므로 실제 사용에는 부적절하며 클로브는 0.1% 이하 첨가가 바람직한 품질특성을 나타낼것으로 판단되는바, 건강한 육가공제품 생산에 있어 천연 항산화 물질로 활용 가능할 것으로 사료된다.

1. 4. 소목 추출물 및 식물성 오일 대체가 냉동 저장 중 돈육 패티의 일반성분 및 산화에 미치는 영향

표 14. 돈육패티 제조 배합표

Ingredients (%)	C	T1	T2	T4
Pork lean meat	948	948	948	948
Back fat	120		120	
Oil		120		120
Water(Ice)	120	120	120	120
Salt	12	12	12	12
Sodium nitrite	0.084	0.084		
소목			1.2	1.2
Total	1200.084	1200.084	1201.2	1201.2

표 14는 냉동 패티 제조 과정을 설명한 내용이다. C는 일반적인 패티 제조 함량을 나타낸 것이며 T1는 일반적인 동물성 지방 대신 식물성 지방 미강유를 대체하였고 T2는 아질산염 대신 소목을 대체한 처리구이다. 그리고 T4는 아질산염 및 동물성 지방 대신 소목 및 식물성 오일인 미강유를 대체한 것이다.

1. 4. 1. 공정별 작업 표준

- (1) 원부재료 준비
 - ① 햄육과 지방은 5mm chopping
 - ② 나머지 염지제 및 보존제는 계량하여 준비
- (2) 혼합: 배합표를 따라 혼합기에 넣고 15분간 혼합
- (3) 성형: 100g 기준으로 성형틀을 이용하여 성형
- (4) 포장: 나이론 삼방 진공포장

1. 3. 2. 실험 방법

- (1) 일반성분

일반성분 분석은 AOAC(2000)방법에 따라 분석했다.
- (2) 육색(CIE L*, a*, b*, c, h)

소시지의 콜라겐 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 20분간 실온에서 방치한 다음 김 와이프스(김테크 김와이프스, 유한김벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR301, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회 반복하여 측정하였다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판(Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193)을 이용하였다.
- (3) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ l 와 증류수 15mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90 $^{\circ}$ C 의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심 분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

(4) 관능평가

육색, 향, 풍미, 조직감, 탄력성 및 전체적기호도에 대한 평가는 훈련된 관능검사 요원으로 하여금 9점 척도법을 이용하여 주어진 시료에 따라 평가하게 하였다. 각 처리구별 소시지는 약 1 cm 정도의 높이로 정형화하였으며, 각각의 시료를 세 자리 수의 코드와 함께 랜덤으로 10명의 관능검사 요원들에게 제공하였다. 각 관능요원은 주어진 항목에 따라 “1 점은 매우 싫다, 9점은 매우 좋다” 로 평가하거나 순위법으로 실시하였다.

(5) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 4. 3. 일반성분

표 15. 소목 추출물 및 미강유 대체가 돈육 패티의 일반성분에 미치는 영향

	Moisture	Fat	Protein	Ash	pH
C	68.00 \pm 0.68	11.13 \pm 1.04	20.33 \pm 2.78	1.74 \pm 0.05	5.76 \pm 0.01
T1	69.72 \pm 7.26	11.04 \pm 1.22	19.66 \pm 0.65	1.72 \pm 0.42	5.59 \pm 0.01
T2	68.03 \pm 0.86	11.13 \pm 1.71	18.78 \pm 0.70	1.71 \pm 0.06	5.72 \pm 0.02
T3	67.81 \pm 0.38	10.81 \pm 1.16	19.41 \pm 0.86	1.77 \pm 0.05	5.57 \pm 0.02

Mean \pm SD values with the same superscript letter in the same low are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 15는 소목 및 미강유를 대체할 경우 일반 패티의 일반성분의 차이를 비교한 것이다. 그 결과 일반적인 성분인 수분, 조지방, 조단백 및 조회분에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 따라서 소목 및 미강유의 첨가로 인하여 일반적인 성분에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

1. 4. 4. 관능검사

표 16. 소목 및 미강유 대체가 가열된 돈육 패티의 관능적 측면에 미치는 영향

Treatment ¹

	C	T1	T2	T3
Color	5.25±1.48	5.15±1.66	5.00±1.00	4.65±1.18
Flavor	5.45±1.43	5.35±1.23	4.84±1.12	4.50±1.28
Off-flavor	5.20±2.44	4.75±2.17	5.11±2.42	5.00±2.41
Extracted-aroma	3.70±1.92	3.25±1.68	3.68±1.53	3.85±1.63
Juiciness	5.00±1.49	5.30±1.13	5.47±1.22	5.45±1.36
Overall acceptance	5.90±1.17	5.45±1.15	6.53±1.12	6.00±1.12

Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

¹C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 16은 소목 및 미강유를 대체할 경우 일반적인 가열된 돈육 패티와의 관능적 측면을 조사한 것이다. 각각의 항목별로 조사한 결과 유의적 차이는 나타나지 않은 것으로 나타났다. 하지만 전체적인 종합적 기호도를 보면 소목을 첨가한 처리구가 약간의 높은 값을 보였다. 관능적 측면은 일반적인 소비자들의 기호도를 말하는 것으로 제품화하여 판매되었을 때 판매와도 연관되는 중요한 척도이기도 하다. 따라서 소목을 첨가할 경우 긍정적인 측면이 있을 것으로 판단된다.

1. 4. 5. 육색

표 17. 소목 및 미강유 대체가 냉장저장 중 돈육패티의 육색에 미치는 영향

	Storage (weeks)	Treatment ¹			
		C	T1	T2	T3
L*	0	63.76±2.42 ^{aA}	57.52±3.04 ^{abB}	63.24±1.73 ^{aA}	56.38±1.98 ^{abB}
	2	61.69±2.22 ^{ba}	58.28±1.71 ^{ab}	61.07±2.48 ^{ba}	56.21±2.18 ^{abc}
	4	61.03±2.63 ^{ba}	58.71±5.29 ^{aA}	59.88±2.60 ^{ba}	56.14±2.30 ^{abB}
	6	60.25±2.91 ^{ba}	55.16±1.55 ^{cb}	60.53±1.94 ^{ba}	53.73±2.22 ^{cb}
	8	62.06±2.42 ^{abA}	55.73±1.57 ^{bcB}	61.52±2.70 ^{ba}	54.67±1.88 ^{cbB}
a*	0	5.47±2.91 ^{bB}	4.51±2.30 ^{bB}	9.81±1.27 ^{aA}	8.89±0.66 ^{aA}
	2	5.69±2.24 ^{bB}	3.91±1.58 ^{bc}	9.32±1.03 ^{aA}	8.91±1.13 ^{aA}
	4	9.48±2.93 ^{aA}	6.61±2.93 ^{aB}	7.65±1.86 ^{bB}	7.60±1.00 ^{bcB}
	6	6.26±2.13 ^{ba}	3.82±1.10 ^{bB}	6.69±1.31 ^{ba}	6.71±1.16 ^{ca}
	8	5.38±1.15 ^{bB}	3.47±0.43 ^{bc}	7.80±1.62 ^{ba}	6.98±1.22 ^{bcA}
b*	0	10.46±0.92 ^{abB}	10.91±1.24 ^{bcB}	12.78±0.94 ^{abA}	12.36±0.55 ^A
	2	10.18±0.80 ^{bc}	11.43±1.55 ^{abB}	12.60±0.70 ^{ba}	12.66±1.09 ^A
	4	11.41±2.52 ^{aB}	12.31±1.73 ^{aB}	13.81±2.98 ^{aA}	12.66±1.30 ^{AB}

	6	9.93±0.93 ^{bc}	10.88±0.97 ^{bcB}	11.98±0.62 ^{ba}	12.03±0.84 ^A
	8	10.71±0.95 ^{abB}	10.27±0.77 ^{cb}	12.44±0.89 ^{ba}	12.00±0.56 ^A
Chroma	0	12.02±1.83 ^{bB}	12.00±1.38 ^{bcB}	16.12±1.37 ^{aA}	15.23±0.59 ^{aA}
	2	11.78±1.60 ^{bB}	12.20±1.25 ^{bB}	15.68±0.99 ^{abA}	15.49±1.39 ^{aA}
	4	14.86±3.75 ^a	14.09±2.84 ^a	15.87±3.05 ^{ab}	14.80±1.21 ^a
	6	11.88±1.30 ^{bB}	11.57±1.03 ^{bcB}	13.75±1.06 ^{cA}	13.81±1.03 ^{ba}
	8	12.01±1.19 ^{bB}	10.85±0.72 ^{cc}	14.71±1.56 ^{bcA}	13.93±0.61 ^{ba}
HUE	0	63.67±11.33 ^{aA}	67.96±10.33 ^{abA}	52.68±2.89 ^{bB}	54.38±2.39 ^{bB}
	2	61.71±8.39 ^{aB}	70.81±8.78 ^{aA}	53.67±2.72 ^{bc}	54.99±2.70 ^{bc}
	4	50.81±3.67 ^{bB}	63.11±7.56 ^{ba}	60.85±5.99 ^{aA}	59.03±4.39 ^{aA}
	6	58.39±9.14 ^{aB}	70.77±5.21 ^{aA}	61.08±4.06 ^{aB}	61.03±4.16 ^{aB}
	8	63.53±4.19 ^{aB}	71.32±2.65 ^{aA}	58.32±3.90 ^{aC}	59.95±4.96 ^{aC}

^{a-c}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05)

¹C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 17은 소목 및 미강유를 대체한 냉동 돈육의 표면 육색을 저장기간 동안 측정된 값이다. 냉동된 패티를 해동시킨 후 측정된 것으로 가열되지 않은 상태로 소목 및 미강유가 육색에 미친 영향을 조사하였다. 그 결과 소목을 첨가한 처리구 T2, T3가 적색도가 유의적으로 첨가하지 않은 처리구들에 비해 높은 것으로 나타났다. 그 반면 아질산염을 넣은 C와 T1 처리구는 적색도가 낮은 값을 나타내었다. 소목 대체가 적색도를 높이는 효과가 있는 것으로 판단된다.

1. 4. 6. TBARS 함량

표 18. 소목 및 미강유가 냉동저장 중 돈육 패티의 지방산화에 미치는 영향

Storage (weeks)	Treatment ¹			
	C	T1	T2	T3
0	0.010±0.00 ^{ba}	0.008±0.00 ^{baB}	0.009±0.00 ^{AAB}	0.006±0.00 ^B
2	0.015±0.00 ^{baB}	0.016±0.00 ^{abA}	0.01±0.01 ^{ABC}	0.009±0.01 ^C
4	0.012±0.01 ^b	0.011±0.01 ^{ab}	0.006±0.00	0.007±0.00
6	0.024±0.01 ^{aA}	0.023±0.01 ^{aA}	0.009±0.00 ^{AB}	0.007±0.00 ^B
8	0.024±0.01 ^{aA}	0.023±0.02 ^{aA}	0.007±0.01 ^B	0.005±0.00 ^B

^{a-b}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05)

¹C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 18는 소목 및 미강유 대체가 냉동저장 중 돈육 패티의 지방산화에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과 C와 T1는 저장기간 동안 지방산화물이 증가한 반면 T2 와 T3는 저장기간 동안 유의적 차이가 나지 않았을뿐더러 첨가하지 않은 C와 T1에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 소목 첨가한 처리구들이 지방산화에 효과가 있는 것으로 나타났는데 이는 아질산염을 대체 가능성이 있는 것으로 판단된다.

1. 4. 7. 지방산조성

표 19-1. 소목 및 미강유가 냉동저장 중 돈육 패티의 지방산 조성에 미치는 영향

Treatment ¹	Storage			
	0 week			
	C	T1	T2	T3
C12:0	0.129±0.05	-	0.131±0.05	-
C14:0	1.614±0.11 ^A	0.722±0.10 ^B	1.65±0.15 ^A	0.686±0.07 ^B
C16:0	23.944±0.39 ^A	18.07±0.63 ^B	24.166±0.74 ^A	17.754±0.36 ^B
C16:1	0.409±0.03 ^A	0.058±0.09 ^B	0.412±0.06 ^A	0±0 ^C
C17:0	2.327±0.10 ^A	0.859±0.35 ^B	2.338±0.13 ^A	0.873±0.05 ^B
C17:1	0.311±0.01	-	0.278±0.1	-
C18:0	11.953±0.22 ^A	4.983±0.41 ^B	11.981±0.29 ^A	4.642±0.2 ^B
C18:1 cis	39.473±1.07 ^B	41.188±0.40 ^A	39.391±1.02 ^B	41.205±0.5 ^A
C18:1 trans	2.771±0.05 ^A	1.67±0.09 ^B	2.791±0.03 ^A	1.639±0.09 ^B
C18:2	14.290±1.10 ^B	30.156±1.05 ^A	14.038±1.1 ^B	31.04±0.54 ^A
C20:0	0.350±0.32	0.431±0.01	0.242±0.27	0.444±0.01
C20:1	0.80±0.30	0.759±0.23	0.912±0.02	0.828±0.02
C18:3n6	0.579±0.05 ^B	0.717±0.05 ^A	0.566±0.05 ^B	0.718±0.01 ^A
C20:2	0.544±0.21 ^A	0.124±0.26 ^B	0.612±0.07 ^A	0.038±0.11 ^B
C20:4	0.50±0.06 ^A	0.26±0.20 ^B	0.493±0.04 ^A	0.135±0.19 ^B
SFA	40.32±0.5 ^A	25.069±1.22 ^B	40.507±1.18 ^A	24.401±0.65 ^B
UFA	59.68±0.5 ^B	74.931±1.22 ^A	59.493±1.18 ^B	75.599±0.65 ^A
MUFA	43.763±1.14	43.673±0.39	43.786±1	43.671±0.5
PUFA	15.914±1.18 ^B	31.257±1.24 ^A	15.711±1.21 ^B	31.93±0.62 ^A

Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 19-2. 소목 및 미강유가 냉동저장 중 돈육 패티의 지방산 조성에 미치는 영향

Treatment ¹	Storage			
	8 week			
	C	T1	T2	T3

C12:0	0.134±0.05	0.006±0.02	0.118±0.07	nf
C14:0	1.630±0.13 ^A	0.733±0.09 ^B	1.654±0.15 ^A	0.711±0.07 ^B
C16:0	23.98±0.5 ^{A^B}	18.116±0.5 ^B	24.191±0.65 ^A	17.976±0.45 ^B
C16:1	0.672±0.78 ^A	0.072±0.09 ^B	0.407±0.04 ^A	0.089±0.09 ^B
C17:0	2.349±0.11 ^A	0.999±0.11 ^B	2.331±0.12 ^A	0.947±0.11 ^B
C17:1	0.316±0.01	0.016±0.05	0.312±0.02	nf
C18:0	11.984±0.11 ^A	5.106±0.34 ^B	12.030±0.2 ^A	5.014±0.48 ^B
C18:1cis	39.284±0.85 ^B	41.418±0.64 ^A	39.274±0.88 ^B	41.033±0.48 ^A
C18:1trans	2.761±0.04 ^A	1.662±0.12 ^B	2.772±0.05 ^A	1.636±0.08 ^B
C18:2	14.143±0.98 ^B	29.586±0.72 ^A	14.172±1 ^B	30.169±1.29 ^A
C20:0	0.173±0.07 ^B	0.431±0.01 ^A	0.132±0.1 ^B	0.438±0.02 ^A
C20:1	0.908±0.02 ^A	0.837±0.03 ^B	0.914±0.02 ^A	0.742±0.28 ^B
C18:3n6	0.571±0.04 ^{AB}	0.686±0.02 ^A	0.57±0.04 ^B	0.714±0.04 ^A
C20:2	0.609±0.05 ^A	0.084±0.1 ^B	0.617±0.06 ^A	0.127±0.24 ^B
C20:4	0.480±0.05 ^A	0.252±0.19 ^B	0.504±0.06 ^A	0.407±0.04 ^A
SFA	40.252±0.68 ^A	25.388±0.98 ^B	40.456±0.93 ^A	25.086±1.05 ^B
UFA	59.748±0.68 ^B	74.612±0.98 ^A	59.544±0.93 ^B	74.914±1.05 ^A
MUFA	43.941±1.24	44.002±0.61	43.678±0.86	43.496±0.62
PUFA	15.807±1.10 ^B	30.611±0.73 ^A	15.866±1.16 ^B	31.419±1.38 ^A

Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:소목 대체 돈육 패티, T3:소목 및 미강유 대체 돈육 패티

표 19-1, 2는 지방산 조성을 본 결과이다. 식물성오일인 미강유를 대체한 처리구들은 대체하지 않은 처리구들에 비해 불포화지방산이 높게 나타났다. 즉, 동물성 지방을 대체할 경우 불포화 지방산을 높일 수 있다.

< 요약 >

- 본 실험의 목적은 부정적인 이미지가 강한 아질산염을 대체가능성을 본 실험이다.
- 여기서 더 나아가 부정적인 이미지가 큰 동물성 지방까지 건강식품인 식물성 오일을 대체 가능한지 그 결과를 조사하였다. 따라서 일반성분 및 관능적인 측면에서도 큰 문제가 없으며 오히려 소목의 경우 높은 산화력을 가지고 있다.
- 또한 붉은 색을 가지고 있어 가열하지 않은 제품에서는 육색에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단되며 식물성 오일을 첨가할 경우 건강적인 측면도 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것으로 사료된다.

1. 5. 황련 및 식물성 오일 대체가 냉동기간 저장 중 돈육 패티의 일반성분 및 지방산화에 미치는 효과

표 20. 돈육패티 제조 배합표

Ingredients(%)	C	T1	T2	T4
Lean meat	948	948	948	948
back fat	120		120	
oil		120		120
Water(Ice)	120	120	120	120
Salt	12	12	12	12
Sodium nitrite	0.084	0.084		
황련			1.2	1.2
Total	1200.084	1200.084	1201.2	1201.2

표 1은 냉동 패티 제조 과정을 설명한 내용이다. C는 일반적인 패티 제조 함량을 나타낸 것이며 T1는 일반적인 동물 지방 대신에 미강유를 대체하였고 T2는 아질산염 대신 소목을 대체한 것이다. 그리고 T4는 아질산염 및 동물성 지방 대신 황련 및 식물성 오일인 미강유를 대체한 것이다.

1. 5. 1. 공정별 작업 표준

- (1) 원부재료 준비
 - ① 햄육과 지방은 5mm chopping
 - ② 나머지 염지제 및 보존제는 계량하여 준비
- (2) 혼합: 배합표를 따라 혼합기에 넣고 15분간 혼합
- (3) 성형: 100g 기준으로 성형틀을 이용하여 성형

(4) 포장: 나이론 삼방 진공포장

1. 5. 2. 실험 방법

(1) 일반성분

일반성분 분석은 AOAC(2000)방법에 따라 분석했다.

(2) 육색(CIE L*, a*, b*, c, h)

소시지의 콜라겐 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 20분간 실온에서 방치한 다음 킴 와이프스(킴테크 김와이프스, 유한킴벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR301, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회 반복하여 측정하였다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판(Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193)을 이용하였다.

(3) TBARS

Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 시료 5g 에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ l 와 증류수 15mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 균질액 1mL를 시험관에 넣고 여기에 2mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90 $^{\circ}$ C 의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심 분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$TBARS = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

(4) 관능평가

육색, 향, 풍미, 조직감, 탄력성 및 전체적기호도에 대한 평가는 훈련된 관능검사 요원으로 하여금 9점 척도법을 이용하여 주어진 시료에 따라 평가하게 하였다. 각 처리구별 소시지는 약 1 cm 정도의 높이로 정형화하였으며, 각각의 시료를 세 자리 수의 코드와 함께 랜덤으로 10명의 관능검사 요원들에게 제공하였다. 각 관능요원은 주어진 항목에 따라 “1 점은 매우 싫다, 9점은 매우 좋다” 로 평가하거나 순위법으로 실시하였다.

(5) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 5. 3. 일반성분

표 21. 황련 및 미강유 대체가 냉동 돈육 패티의 일반성분에 미치는 효과

	Treatment			
	C	T1	T2	T3
Moisture	68 \pm 0.68	69.72 \pm 7.26	67.82 \pm 0.51	67.88 \pm 0.56
Crude fat	11.13 \pm 1.04	11.04 \pm 1.22	11.46 \pm 1.11	11.61 \pm 1.77
Ash	1.74 \pm 0.05	1.72 \pm 0.42	1.71 \pm 0.05	1.81 \pm 0.06

Crude protein	20.33±2.78	19.66±0.65	18.79±0.73	19.76±0.8
---------------	------------	------------	------------	-----------

Mean±SD values with the same superscript letter in the same low are significantly different (p<0.05)

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티

표 21는 황련 및 미강유를 대체할 경우 일반 패티의 일반성분의 차이를 비교한 것이다. 그 결과 일반적인 성분인 수분, 조지방, 조단백 및 조회분에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 따라서 황련 및 미강유의 첨가로 인하여 일반적인 성분에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

1. 5. 4. 관능검사

표 22. 황련 및 미강유 대체가 가열된 돈육 패티의 관능적 측면에 미치는 영향

	Treatment			
	C	T1	T2	T3
Color	5.25±1.48 ^B	5.15±1.66 ^B	6.65±1.31 ^A	6.7±1.26 ^A
Flavor	5.45±1.43	5.35±1.23	5.35±1.53	4.8±1.54
Off-flavor	5.2±2.44	4.75±2.17	4.85±2.08	4.3±1.92
Extracted-aroma	3.7±1.92 ^B	3.25±1.68 ^B	7.25±1.29 ^A	6.9±1.48 ^A
Juiciness	5±1.49	5.3±1.13	4.9±1.41	5.15±1.46
Overall acceptance	5.9±1.17 ^A	5.45±1.15 ^A	2.55±1.19 ^B	2.7±1.3 ^B

^{A-B}Mean±SD values with the same superscript letter in the same low are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 23은 황련 및 미강유를 대체할 경우 일반적인 가열된 돈육 패티와의 관능적 측면을 조사한 것이다. 각각의 항목별대로 조사한 결과 색깔, 추출물 향, 종합적인 기호도에서 유의적 차이가 나타났다. 이는 황련 추출물이 노란색을 띠는 물질이어서 육색에도 영향을 주었으며 독특한 향이 강하여 기호적 측면에서 부정적인 이미지가 강하였다. 관능적 측면은 일반적인 소비자들의 기호도를 말하는 것으로 제품화하여 판매되었을 때 판매와도 연관되는 중요한 척도이기도 하다. 따라서 황련을 첨가할 경우 황련의 독특한 향으로 인하여 소비자들에게 부정적인 효과를 줄 것으로 사료된다.

1. 5. 5. 육색

표 23. 황련 및 미강유 대체가 냉동기간 중 돈육패티의 육색에 미치는 영향

Storage	Treatment				
	C	T1	T2	T3	
L*	0	65.63±2.63 ^{Aa}	57.45±2.48 ^B	63.38±1.12 ^A	56.42±2.09 ^{Ba}
	2	63.84±1.42 ^{Aab}	57.63±2.02 ^B	61.21±4.4 ^A	56.72±1.31 ^{Ba}
	4	64.34±1.16 ^{Aab}	56.57±2.1 ^C	60.69±0.97 ^B	53.23±0.9 ^{Db}
	6	62.67±2.73 ^{Ab}	55.92±1.06 ^B	60.94±1.07 ^A	53.57±1.83 ^{Bb}

	8	62.8±1.44 ^{Aab}	56.77±2.21 ^B	61.17±2.32 ^A	52.93±1.39 ^{Cb}
a*	0	9.29±1.32 ^{Aa}	7.57±0.67 ^{Ba}	5.33±0.86 ^{Cab}	4.27±0.46 ^{Ca}
	2	8.61±0.77 ^{Aab}	5.59±1.18 ^{BCb}	6.71±2.96 ^{ABa}	3.53±0.68 ^{Cab}
	4	7.66±0.91 ^{Abc}	5.62±0.73 ^{Bb}	4.94±0.5 ^{Bab}	3.06±1.13 ^{Cab}
	6	5.8±0.94 ^{Ac}	4.33±0.67 ^{Bc}	2.73±1.44 ^{Cbc}	2.82±1.16 ^{Cb}
	8	6.55±1.05 ^{AcD}	3.84±0.26 ^{ABc}	3.48±0.53 ^{Bc}	2.56±0.97 ^{Cb}
b*	0	10.5±1.56 ^C	10.63±0.61 ^{Cb}	36.4±2.01 ^{Aa}	33.37±2.16 ^B
	2	10.53±0.96 ^B	9.7±1.37 ^{Bb}	33.45±1.74 ^{Ab}	33.4±2.24 ^A
	4	10.86±0.61 ^D	12.35±1.09 ^{Ca}	35.67±0.93 ^{Aab}	33.55±1.07 ^B
	6	9.53±0.73 ^B	10.15±0.94 ^{Bb}	34.65±2.44 ^{Aab}	32.73±1.95 ^A
	8	10.74±0.83 ^C	10.14±0.51 ^{Cb}	35.31±0.79 ^{Aab}	32.35±1.02 ^B
c	0	13.99±1.92 ^{Ca}	13.05±0.77 ^{Ca}	36.79±2.03 ^{Aa}	33.64±2.14 ^B
	2	13.6±1.19 ^{Ba}	11.22±1.56 ^{Cb}	34.22±1.61 ^{Ab}	33.58±2.28 ^A
	4	13.3±1.02 ^{Ca}	13.57±1.18 ^{Ca}	36±0.95 ^{Aab}	33.7±1.11 ^B
	6	11.17±0.97 ^{Bb}	11.04±0.93 ^{Cb}	34.73±2.47 ^{Aab}	32.87±1.9 ^A
	8	12.58±1.23 ^{Cab}	10.84±0.56 ^{Db}	35.47±0.82 ^{Aab}	32.46±1 ^B
h	0	48.42±2.15 ^{Cc}	54.64±2.08 ^{Bc}	81.74±1.28 ^{Abc}	82.76±0.92 ^{Ab}
	2	50.76±1.42 ^{Dc}	60.2±4.6 ^{Cb}	78.74±5.07 ^{Bc}	84.04±0.86 ^{Ab}
	4	54.96±1.68 ^{Db}	65.62±2.34 ^{Ca}	82.2±0.73 ^{Babc}	84.86±1.86 ^{Ab}
	6	58.8±3.6 ^{Ca}	66.9±3.52 ^{Ba}	85.64±2.26 ^{Aa}	85.08±2.2 ^{Aa}
	8	58.78±2.31 ^{Ca}	69.36±0.59 ^{Ba}	84.42±0.8 ^{Aab}	85.5±1.72 ^{Aa}

^{a-d}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 24는 황련 및 미강유를 대체한 냉동 돈육의 표면 육색을 저장기간 동안 측정된 값이다. 냉동된 패티를 해동시킨 후 측정된 것으로 가열되지 않은 상태로 황련 및 미강유가 육색에 미친 영향을 조사하였다. 그 결과 황련을 첨가한 처리구 T2, T3가 밝기, 적색도, 황색도에 유의적차이가 나타는 것으로 나타났다. 이는 색깔이 전반적으로 기호도 측면과 유사한 결과를 나타낸 것으로 소비자들에게 부정적인 결과를 줄 것으로 판단된다.

1. 5. 6. pH

표 24. 황련 및 미강유 대체가 냉동저장 중 돈육 패티의 pH에 미치는 영향

Storage	Treatment				
	C	T1	T2	T3	
pH	0	5.747±0.01 ^{Bab}	5.763±0.01 ^{Ba}	5.783±0.01 ^{Ab}	5.763±0.01 ^{Bab}
	2	5.677±0.02 ^{Bcb}	5.697±0.01 ^{Bb}	5.787±0.02 ^{Ab}	5.697±0.01 ^{Bd}
	4	5.78±0.02 ^{Aa}	5.753±0.01 ^{Ba}	5.783±0.01 ^{Ab}	5.74±0 ^{Bc}
	6	5.713±0.02 ^{Bbc}	5.747±0.01 ^{Aa}	5.77±0.01 ^{Ab}	5.757±0.01 ^{Ab}

8	5.65±0.06 ^{Bd}	5.76±0.01 ^{Aa}	5.813±0.02 ^{Aa}	5.773±0.01 ^{Aa}
---	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------

^{a-b}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-B}Mean±SD values with the same superscript letter in the same low are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 24는 황련 및 미강유를 대체한 돈육의 저장기간 동안 pH 변화를 본 것이다. 그 결과 저장기간 및 처리구간에 유의적 차이가 나타나지만 5.6-5.8 정상적인 범위인 것으로 제품에서는 크게 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

1. 5. 7. TBARS 함량

표 25. 황련 및 미강유가 냉동 저장 중 돈육 패티의 TBARS 함량에 미치는 영향

Storage	Treatment				
	C	T1	T2	T3	
0	0.009±0 ^b	0.007±0 ^c	0.009±0.01	0.009±0	
2	0.013±0 ^{Ab}	0.014±0 ^{Abc}	0.01±0 ^{AB}	0.008±0.01 ^B	
TBARS	4	0.013±0.01 ^b	0.013±0.01 ^{bc}	0.014±0.01	0.011±0
	6	0.031±0.01 ^{Aa}	0.03±0.01 ^{Aab}	0.012±0 ^B	0.007±0 ^B
	8	0.028±0.01 ^{Aa}	0.031±0.03 ^{Aa}	0.01±0 ^B	0.009±0 ^B

^{a-b}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same low are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 25는 황련 및 식물성 오일 대체가 냉동 저장 중 돈육 패티의 지방산에 미치는 영향을 조사한 것이다. 그 결과 C와 T1는 저장기간 동안 지방산화물이 증가한 반면 T2 와 T3는 저장기간 동안 유의적 차이가 나지 않았을 뿐더러 첨가하지 않은 C와 T1에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 황련을 첨가한 처리구들이 지방산화에 효과가 있는 것으로 나타났는데 이는 아질산염을 대체 가능성이 있는 것으로 판단된다.

1. 5. 8. 지방산 조성

표 26. 황련 및 미강유가 냉동 저장 중 돈육패티의 지방산 조성에 미치는 영향

Storage	0 Week			
Treatment	C	T1	T2	T3
C12:0	0.129±0.05	nf	0.13±0.05	nf
C14:0	1.614±0.11 ^A	0.722±0.1 ^B	1.632±0.13 ^A	0.719±0.12 ^B
C16:0	23.944±0.39 ^A	18.07±0.63 ^B	24.134±0.5 ^A	18.033±0.69 ^B
C16:1	0.409±0.03 ^A	0.058±0.09 ^B	0.414±0.03 ^A	0.061±0.09 ^B
C17:0	2.327±0.1 ^A	0.859±0.35 ^B	2.337±0.09 ^A	0.904±0.12 ^B
C17:1	0.311±0.01	nf	0.304±0.01	nf

C18:0	11.953±0.22 ^A	4.983±0.41 ^B	12.054±0.14 ^A	4.874±0.62 ^B
C18:1c	39.473±1.07 ^B	41.188±0.4 ^A	39.402±1.14 ^B	41.134±0.56 ^A
C18:1t	2.771±0.05 ^A	1.67±0.09 ^B	2.776±0.03 ^A	1.596±0.08 ^C
C18:2	14.29±1.1 ^B	30.156±1.05 ^A	14.108±0.98 ^B	30.474±1.39 ^A
C20:0	0.251±0.27 ^B	0.431±0.01 ^A	0.149±0.09 ^B	0.445±0.02 ^A
C20:1	0.8±0.3A	0.759±0.23 ^B	0.9±0.02 ^A	0.639±0.35 ^B
C18:3n6	0.579±0.05 ^B	0.717±0.05 ^A	0.562±0.04 ^B	0.723±0.05 ^A
C20:2	0.544±0.21 ^A	0.124±0.26 ^B	0.618±0.06 ^A	0.119±0.25 ^B
C20:4	0.5±0.06 ^A	0.26±0.2 ^B	0.477±0.03 ^A	0.28±0.17 ^B
SFA	40.32±0.5 ^A	25.069±1.22 ^B	40.437±0.61 ^A	24.973±1.47 ^B
UFA	59.68±0.5 ^B	74.931±1.22 ^A	59.563±0.61 ^B	75.028±1.47 ^A
MUFA	43.763±1.14	43.673±0.39	43.797±1.12	43.429±0.44
PUFA	15.914±1.18 ^B	31.257±1.24 ^A	15.766±1.09 ^B	31.6±1.24 ^A

^{a-b}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 27. 황련 및 미강유가 냉동 저장 중 돈육패티의 지방산 조성에 미치는 영향

Storage	8 Weeks			
	Treatment	C	T1	T2	T3
C12:0	0.134±0.05	0.006±0.02	0.13±0.06	nf
C14:0	1.63±0.13 ^A	0.733±0.09 ^B	1.616±0.15 ^A	0.664±0.06 ^B
C16:0	23.98±0.5 ^A	18.116±0.5 ^B	23.694±1.05 ^A	17.623±0.27 ^B
C16:1	0.672±0.78 ^A	0.072±0.09 ^B	0.366±0.15 ^{AB}	0.078±0.07 ^B
C17:0	2.349±0.11 ^{AB}	0.999±0.11 ^B	3.639±3.82 ^A	0.898±0.07 ^B
C17:1	0.316±0.01	0.016±0.05	0.345±0.06	nf
C18:0	11.984±0.11 ^A	5.106±0.34 ^B	11.885±0.43 ^A	4.617±0.14 ^C
C18:1c	39.284±0.85 ^B	41.418±0.64 ^A	38.569±1.23 ^B	41.299±0.43 ^A
C18:1t	2.761±0.04 ^A	1.662±0.12 ^C	2.624±0.14 ^B	1.57±0.02 ^D
C18:2	14.143±0.98 ^C	29.586±0.72 ^B	14.319±1.34 ^C	30.86±0.54 ^A
C20:0	0.173±0.07 ^B	0.431±0.01 ^A	0.225±0.18 ^B	0.448±0.01 ^A
C20:1	0.908±0.02 ^A	0.837±0.03 ^B	0.891±0.06 ^A	0.826±0.02 ^B
C18:3n6	0.571±0.04 ^B	0.686±0.02 ^A	0.574±0.07 ^B	0.704±0.01 ^A
C20:2	0.609±0.05	0.084±0.1	0.616±0.08	nf
C20:4	0.48±0.05 ^A	0.252±0.19 ^B	0.504±0.05 ^A	0.417±0.03 ^A
SFA	40.252±0.68 ^A	25.388±0.98 ^B	41.195±2.56 ^A	24.249±0.46 ^B
UFA	59.748±0.68 ^B	74.612±0.98 ^A	58.805±2.56 ^B	75.751±0.46 ^A
MUFA	43.941±1.24 ^A	44.002±0.61 ^{AB}	42.793±1.45 ^B	43.771±0.48 ^A
PUFA	15.807±1.1 ^C	30.611±0.73 ^B	16.011±1.52 ^C	31.98±0.57 ^A

^{a-b}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same row are significantly different (p<0.05).

C:일반 돈육 패티, T1:미강유 대체 돈육 패티, T2:황련 대체 돈육 패티, T3:황련 및 미강유 대체 돈육 패티.

표 26, 27은 지방산 조성을 본 결과이다. 식물성오일인 미강유를 대체한 처리구들은 대체하지 않은 처리구들에 비해 불포화지방산이 높게 나타났다. 즉, 동물성 지방을 대체할 경우 불포화 지방산을 높일 수 있다.

< 요약 >

- 본 실험의 목적은 부정적인 이미지가 강한 아질산염을 대체가능성을 본 실험이다. 여기서 더 나아가 부정적인 이미지가 큰 동물성 지방까지 건강식품인 식물성 오일을 대체 가능한지 그 결과를 조사하였다. 황련이 일반성분에도 크게 미치지 않고 산화력에 효과가 크지만 관능적이 측면에 부정적인 측면을 가지고 있어서 대체함에 있어서 고려해 볼 필요가 있을 것으로 판단된다.

1. 6. 시중에 판매되는 소시지와 시제품간의 품질특성 비교

1. 6. 1. 실험방법

(1) 일반성분

일반성분 분석은 AOAC(2000)방법에 따라 분석했다.

(2) pH

pH는 시료 3 g을 증류수 27mL와 함께 혼합한 13,000rpm (T25B, IKA, Selangor, Malaysia)에서 20초간 균질하고 pH 4, 7과 9 buffer solution으로 보정한 pH meter(MP230, Mettler Toledo, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

(3) 육색(CIE L*, a*, b*, c, h)

소시지의 콜라겐 케이싱을 제거한 후 시료를 절단하여 20분간 실온에서 방치한 다음 김 와이프스(김테크 김와이프스, 유한김벌리, 서울, 대한민국)를 이용하여 표면의 수분을 제거하였다. 소시지의 육색은 Minolta chroma meter(Minolta Co. CR301, Japan)를 사용하여 명도 값(Lightness)을 나타내는 L*값, 적색도(Redness)를 나타내는 a*값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b*값, 채도(Chroma)를 나타내는 c값, 색상(Hue value)을 나타내는 h값을 각각 3회 반복하여 측정하였다. Minolta chroma meter의 표준화 작업은 표준색판(Y = 92.8, x = 0.3134, y = 0.3193)을 이용하였다.

(4) 티올 함량

5,5'-Dithiobis (2-nitrobenzoic acid)(DTNB)를 이용하여 추출된 단백질용액과 반응시켜 412 nm에서 흡광도를 측정했다. 계산은 Lambert-Beer ($\epsilon_{412}=14000M^{-1}cm^{-1}$)으로 nmol/mg 단백질로 표현을 했다.

(5) 조직감

조직감(Texture profile analysis)은 조직감 분석기(EZ-SX, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)을 이용하여 측정하였으며, 시료를 각각 2.0(가로) × 2.0(세로) × 2.0(높이)cm로 정형한 다음 실린더형 프로브를 사용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 탄력성(springiness)을 측정하였다. 분석조건은 시료 높이의 70% 이동, maximum load 50kg 및 측정 속도 100mm/min으로 설정하였다.

(6) 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS9.3(2014)의 ANOVA 프로시저를 이용하여 분석하였고, 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 다중으로 비교하였다. 이때 유의수준은 95%였다.

1. 6. 2. 일반성분

표 28. 시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 일반성분 비교 결과

Treatment ¹	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)
C	59.09 ^B	21.82 ^A	17.06	2.92 ^A
D	58.20 ^B	19.34 ^B	19.05	2.53 ^B
H	55.79 ^C	23.92 ^A	17.69	2.60 ^B
S	62.23 ^A	18.76 ^B	16.65	2.33 ^C
SEM	0.79	0.45	0.72	0.04

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

¹C: C사; D: D사; H: H사; S: cooked pork sausage with C. sappan L. extract.

시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 일반성분 비교 결과를 표 28에 나타내었다. 수분은 S가 가장 높았다(p<0.05). 반면에 H가 가장 낮았으며(p<0.05) C와 D간에 유의적 차이는 없었다(p>0.05). 조단백질은 C와 H가 가장 높았으며 D와 S가 가장 낮았다(p<0.05). 조회분은 C가 가장 높았고 S가 가장 낮았다(p<0.05). 반면에 조지방은 처리구간에 유의적인 차이가 없었다(p<0.05). 결과적으로 소목 추출물을 처리한 S는 시중 제품에 비해 수분함량이 높고 조단백질과 조회분의 함량은 낮았다. 그러므로 높은 수분으로 인해 조직감의 정도에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

1. 6. 3. 육색

표 29. 시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 육색 비교 결과

Treatment ¹	L	a*	b*	c	h
C	63.93 ^B	14.66 ^A	7.96 ^B	16.69 ^A	28.45 ^B
D	63.52 ^B	13.55 ^A	9.65 ^B	16.63 ^A	35.47 ^B
H	62.66 ^B	15.37 ^A	8.41 ^B	17.52 ^A	28.72 ^B
S	78.71 ^A	4.66 ^B	13.87 ^A	13.88 ^B	92.67 ^A
SEM	1.22	0.68	0.97	1.02	2.34

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different (p<0.05).

¹C: C사; D: D사; H: H사; S: cooked pork sausage with C. sappan L. extract.

시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 일반성분 비교 결과를 표 29에 나타내었다. 명도,

황색도 및 색조 각은 S가 가장 높았으나 반면에 적색도 및 채도는 가장 낮았다($p < 0.05$). 결과적으로 시중에 판매되고 있는 제품(C, D 및 H)은 염지제 및 소시지 복합향신료의 사용으로 인해 유사한 육색 측정 결과를 나타내었지만 소목 추출물을 첨가한 S 처리구는 복합향신료의 미사용으로 인해 위와 같은 결과가 나타난 것으로 사료된다.

1. 6. 4. pH, 티올 함량 및 총균

표 30. 시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 pH, 티올 함량 및 총균 비교 결과

Treatment ¹	pH	Thiol content (nmol/ mg protein)	Total microbial (log CFU/sample)
C	6.52 ^B	23.65 ^B	5.23
D	6.90 ^A	20.69 ^B	5.01
H	6.52 ^B	19.33 ^B	5.13
S	6.20 ^C	40.87 ^A	5.40
SEM	0.03	0.11	0.14

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different ($p < 0.05$).

¹C: C사; D: D사; H: H사; S: cooked pork sausage with C. sappan L. extract.

시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 pH, 티올 함량 및 총균 비교 결과를 표 30에 나타내었다. pH는 D가 가장 높았고 S가 가장 낮았다($p < 0.05$). 반면에 C와 H간에 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). 티올 함량은 A가 가장 높았다($p < 0.05$). 그러나 C, D 및 H간에 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). 총균은 처리구간에 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 종합적으로 판단해보면 소목 추출물의 첨가는 단백질 산화에 우수한 효과가 있었으며 이는 유통기한 설정 시 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

1. 6. 5. 조직감

표 31. 시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 조직감 비교 결과

Treatment ¹	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Chewiness
C	8.53 ^A	0.49	1.97	4.15	8.45 ^A
D	5.83 ^B	0.33	1.07	3.67	1.93 ^B
H	8.33 ^A	0.50	1.78	4.15	3.27 ^B
S	6.69 ^B	0.46	1.50	3.17	2.51 ^B
SEM	0.43	0.03	0.12	0.22	0.32

^{A-C}Mean±SD values with the same superscript letter in the same column are significantly different ($p < 0.05$).

¹C: C사; D: D사; H: H사; S: cooked pork sausage with C. sappan L. extract.

시중에 판매되고 있는 제품과 시제품간의 조직감 비교 결과를 표 31에 나타내었다. 경도와 씹힘성을 제외한 다른 항목(응집성, 탄력성 및 검성)에서는 처리구간에 유의적인 차이가 없었다($p > 0.05$). 경도는 C와 H가 높았으나 씹힘성은 C만 가장 높았다($p < 0.05$). 결과적으로 소목 추출물의 첨가는 시중 제품과 조직적 특성이 크게 차이 나지 않는 것으로 판단되며 충분히 실제 제품에 사용되어도 부정적인 영향은 적을 것으로 판단된다.

< 요약 >

- 소목 추출물을 첨가하여 제조된 유화형 돈육소시지와 시중에 판매되고 있는 제품간에 품질특성 비교를 위해 실시함
- 소목 추출물을 처리한 S는 시중 제품에 비해 수분함량이 높고 조단백질과 조회분의 함량은 낮았음. 그러므로 높은 수분으로 인해 조직감의 정도에 영향을 미쳤을 것으로 판단됨
- 시중에 판매되고 있는 제품(C, D 및 H)은 염지제 및 소시지 복합향신료의 사용으로 인해 유사한 육색 측정 결과를 나타내었지만 소목 추출물을 첨가한 S 처리구는 복합향신료의 미사용으로 인해 위와 같은 결과가 나타난 것으로 사료됨
- 소목 추출물의 첨가는 단백질 산화에 우수한 효과가 있었으며 이는 유통기한 설정 시 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료됨
- 소목 추출물의 첨가는 시중 제품과 조직적 특성이 크게 차이나지 않는 것으로 판단되며 충분히 실제 제품에 사용되어도 부정적인 영향은 적을 것으로 판단됨

< 제2협동 연구 결과 종합적 결론 >

- 소목추출물이 가장 우수한 항균 및 항산화력을 보였고 또한 제품의 적색도 개선에도 효과가 있었다. 그러나 생약류로 분류가 되어 있으나 식품 첨가물로 인증이 되지 않아 사용에 다소 어려움이 있음
- 황련에서도 항균 및 항산화력이 있었다. 그러나 황련은 자체의 독특한 관능적 특성으로 인해 실제 제품에 첨가 시 매우 부정적인 관능적 특성이 있으므로 대체제로 사용이 매우 어려움
- 클로브는 항균 및 항산화력이 우수했으며 제품에 첨가 시 부정적인 영향도 없었다. 다만 0.1% 초과 첨가 시 제품의 수율에 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로 0.1% 이하 첨가가 적절할 것으로 판단됨

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

		코드번호	D-06	
4-1. 목표달성도				
구분	과제	평가의 착안점 및 기준	가중치	평가
1차년도	아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 및 천연 향균제 함유 육제품 개발 및 산업화(주관 기관)	- 아질산나트륨 대체 천연물 적용 시작품 생산 및 품질 피드백 관리를 위해 품목제조보고서 작성 및 표준공정을 개발 함	25%	25%
		- 최적 조건 및 제조 공정 확립을 위해 LCF 프로그램을 이용하여 제조 조건 및 공정 설계를 함	25%	25%
	아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴 및 육제품 개발(제1협동)	- 아질산나트륨 대체 천연 발색제, 색소 발굴을 위해 문헌 조사를 실시하였으며 이를 토대로 육의 변색 기작 및 최적 처리 조건을 탐색함	25%	25%
	아질산나트륨 대체 천연 향균제 발굴 및 육제품 개발(제2협동)	- 아질산나트륨 대체 천연향균제 발굴 및 검증을 위해 문헌 조사 실시 후 이를 바탕으로 활용가능성이 높은 천연 소재를 선택함	25%	25%
- 탐색된 향균 물질의 향균력 검증을 위해 3종의 균에 대해 선택된 소재의 향균력 검증을 실시하고 최적 추출 조건을 확립함		25%	25%	

2차년도	아질산나트륨 대체 천연발색제 및 항균제 함유 육제품의 생산라인 구축 및 산업화(주관기관)	- 아질산나트륨 대체 천연발색제 및 항균제 함유 육제품 생산라인 구축을 위해 천연 소재 구입 방안, 품목제조보고서 작성 및 위해 요소 평가를 실시함	25%	25%
		- 개발 육제품 B2B 시장 진입 전략 수립 및 판매경로 다양화(대형 슈퍼 체인점을 통해 홍보 및 판매 계약) 함	25%	25%
	천연발색제 및 색소 함유 육제품 개발 및 유통품질 분석(제1협동)	- 아질산나트륨 대체 천연발색제 및 색소 함유 육제품 3종 개발 및 유통품질 특성 분석을 위해 천연 소재의 추출 조건과 첨가 조건을 설정하고 이를 바탕으로 시제품 개발을 실시함	25%	25%
	아질산나트륨 대체 천연항균제 단독과 천연발색제 병용 제품 개발 및 유통품질 분석(제2협동)	- 아질산나트륨 대체 천연항균제 함유 육제품 3종 개발 및 품질특성과 유통품질을 규명함	25%	25%
		- 아질산나트륨 대체 천연항균제와 발색제 및 색소 병용 육제품 3종 개발 및 유통품질 특성 분석	25%	25%

4-2. 관련분야 기여도

- 본 연구개발과제는 천연 발색제 또는 천연 색소 및 천연 항균제를 개발하여 합성 아질산나트륨 대체를 위해 실시됨
- 본 연구에서 개발된 기술들은 실제 산업체(우진푸드)에 기술이전 및 생산라인 구축에 활용됨
- 기존에 사용되고 있는 합성 발색제, 색소 및 보존제를 대체하기 위해 천연 자원에서 추출된 물질을 사용하여 건강 지향적인 제품을 개발함
- 기술개발로 육가공산업 및 첨가물산업에 응용이 가능할 뿐만 아니라 식품산업 전반적인 성장을 유도가 가능

5. 연구결과의 활용계획

- 합성첨가물 무첨가 육가공제품 수요창출 및 소비자의 요구에 부응하는 신제품 개발
- 개발제품의 작업표준서, 제조공정도, 시험성적서, 품질관리지침서, 기계 작동 메뉴얼 등에 의한 현장 기술이전과 사후관리 및 지속적인 신제품개발 병행
- 협동연구기관에서 사전 리스크 최소화 이후 주관연구기관 기술진에 대한 기술 교육 실시로 현장 보급 추진
 - 연구활동의 성과물을 현장 적용 이전 대학 내 “실험실공장”을 활용하여 제품을 사전 생산하여 현장에서 도출될 수 있는 문제를 바로 연구에 연계하여 해결한 후 산업체 제품 기술 보급
- 대학과 산업체간 지식/기술 확산·공유를 위한 산학협력의 기초 아래 산학관련 협력체계를 활용한 세미나 및 기술교육 등을 이용 기술을 공개하여 전체 산업체 기술전파 및 산업화 추진
- 과제가 종료되는 2017년 천연 발색제 및 보존제의 활용을 통해 냉동 유통용 프레스햄류, 소시지류 및 햄류를 개발하여 다양한 소비층을 대상으로 하는 단체급식 맞춤형 제품 출시
- 종료 후 2018년 냉장 유통 가능한 육제품 3종을 개발하기 위해 기능성 천연 첨가물(발색제, 항산화제, 항균제) 첨가 및 반가열 제품을 개발하여 유통의 다양화(B2B)를 모색할 계획
- 종료 후 2019년 축산업 보호는 정부 단위에서도 명분이 있기 때문에 단체급식, 학교급식 등 산, 관 차원 협력강화로 업계의 판촉활동 지원모색과 홈쇼핑, 인터넷판매 및 대형마트에 동 기술개발제품 직매장 및 홍보관 개설 시 일부 추진비용 지원방안 강구를 통한 활용분야 확대 모색

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

-

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

					코드번호	D-10		
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	코드번호	D-11
<p>○ 연구실 안전점검 정기적 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연구실의 기능 및 안전을 유지 관리하기 위하여 안전점검지침에 따라 연구실에 관한 안전점검을 정기적으로 실시함 <p>○ 참여 연구원의 안전관련 교육훈련 시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업안전보건법 제31조(안전보건교육) 및 연구실 안전환경조성에 관한 법률 제 18조에 의거, 전 직원에 대한 안전보건교육을 매달 실시함 - 교육 방법은 모든 직원에 대한 자체교육(2시간)을 실시하고, 안전보건교육 일지를 작성하여 관리함 <p>○ 연구 내용 및 결과물 안전 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정기적으로 인원 및 시설 보안 항목, 문서보안 항목 그리고 정보보안 항목의 보안점검을 실시하여 연구 내용 및 결과물의 안전을 확보하고 있음. 참여 연구원들을 대상으로 연구 결과의 안전한 관리를 위한 안전교육 실시함 <p>○ 연구실 안전 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 참여 연구원들이 안전관련 각종 법규, 규정 및 지침을 준수하도록 하며, 요구되는 안전교육 및 훈련 실시 - 실험에 관련된 위험 정보를 숙지하고 적절한 개인 보호 장비 착용 실험실에 노출된 위험을 안 		

- 전관리책임자에게 보고
- 연구실의 잠재되어 있는 위험성 발견 및 위험물질과 각종 실험장비 등 사용에 따른 안전수칙이 잘 이행될 수 있도록 지도점검 및 교육

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허)	논문명/특허명	소속 기관명	역할	논문게재 지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록 일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인용 횟수 등)
1	특허	천연발색소재를 유효성분으로 포함하는 육색 고정을 갖는 아질산나트륨 무함유 육제품 및 그의 제조방법	경남과 학기술 대학교	출원인	한국		2018.01.12	단독	출원번호(10- 2018-000434 4)
2	특허	단백질 마커를 이용한 육제품내 원료육 판별 기술	경상대 학교	출원인	한국		2017.08.25	단독	출원번호(10-20 17-0108081)
3	논문	The Quality Improvement of Emulsion-type Pork Sausages Formulated by Substituting Pork Backfat with Rice Bran Oil	경상대 학교	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2018.02	단독	SCI
4	논문	Effect of <i>Gleditsia Sinensis</i> Lam. extract on physico-chemical properties of emulsion-type pork sausages	경남과 학기술 대학교	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2017.04	중복	SCI
5	논문	Effect of thyme and rosemary on the quality characteristics, shelf-life, and residual nitrite content of sausages during cold storage	경남과 학기술 대학교	주저자	Korean J. Food Sci. Ani. Resour.	0.484	2016.10	중복	SCI

11. 기타사항

코드번호	D-13
○	

12. 참고문헌

코드번호	D-14
1.	Ahmed, et al., 2001. Hypertiglyceridemic and hypocholesterolemic effects of anti-diabetic <i>Momordica charantia</i> (karela) fruit extract in streptozotocin-induced diabetic rats. <i>Diabetes Research and Clinical Practice</i> , 51: 155-161.
2.	Ahn et al., 2007. Effects of plant extracts on microbial growth, color change, and lipid oxidation in cooked beef. <i>Food Microbiology</i> , 24:7-14.
3.	Ahn, et al., 2000. Screening of herbal plant extracts showing antimicrobial activity against some food spoilage and pathogenic microorganisms. <i>Kor. J. Medicinal Crop Sci.</i> , 8(2):109-116.
4.	Ayo, et al., 2007. Nutritional profile of frankfurters formulated with added walnuts and with two different pork fat levels. <i>Meat Science</i> , 77(2): 173-181.
5.	Cao, Y., Cao, R., 1999. Angiogenesis inhibited by drinking tea. <i>Nature</i> , 398(6726): 381.
6.	Choi, et al., 2009. Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. <i>Meat Science</i> , 82(2): 266-271.
7.	Chyu, et al., 2004. Differential effects of green tea-derived catechin on developing versus established atherosclerosis in apolipoprotein E-null mice. <i>Circulation</i> , 109(20): 2448-2453.
8.	Cory, et al., 1991. Use of an aqueous soluble tetrazolium/formazan assay for cell growth assays in culture. <i>Cancer Commun.</i> , 3:207-212.
9.	Cowan, M. M. 1999. Plant products as antimicrobial agent. <i>Clin. Microbiol. Rev.</i> , 12:564-582.
10.	Cui et al. 2010. antimicrobial efficacies of plant extracts and sodium nitrite against <i>Clostridium botulinum</i> . <i>Food control</i> , 21:1030-1036.
11.	Cushman, D. W. and Cheung, H. S. 1971. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. <i>Biochem. Pharmacol.</i> 20:1637-1648.
12.	During et al. 1999. the nonenzymatic microbicidal activity of lysozymes. <i>FEBS Lett.</i> 449:93-100.
13.	G.A. Fista, J.G. Bloukas, A.S. Siomos. 2004. Effect of leek and onion on processing and quality characteristics of Greek traditional sausages. <i>Meat Science</i> , 68(2): 163-172.
14.	Georgantelis et al., 2007. Effect of rosemary extract, chitosan and α -tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C.

Meat science 76(1):172-181.

15. Ghannam, et al., 1986. The antidiabetic activity of aloes: preliminary clinical and experimental observations. *Hormone Research*, 24: 288-294.
16. Han, 1997. Screening of anticarcinogenic ingredients in tea polyphenols. *Cancer Letters* 114(1-2): 153-158.
17. Kang et al., 2008. Effects of *Opuntia ficus-indica* Pigment and Sodium Lactate on Nitrite-reduced Sausages. *J. Anim. Sci. Tech.* 50:551-560.
18. Lee et al., 1991. Screening of natural antimicrobial plant extract on food spoilage microorganisms. *Kor. J. Food Sci. Technol*, 23(2):200-204.
19. Lee and Sin. 1991. Antimicrobial effect of some plant extracts and their fractionates for food spoilage microorganisms. *Kor. J. Food Sci. Techno*, 23(2):205-211.
20. Loss, et al. Lysozyme. In natural food antimicrobial system. Nadiu. A.S.(ed.).p17-102. 2000.
21. Lemay et al., Antimicrobial effect of natural preservatives in a cooked and acidified chicken meat model. 2002. *International Journal of Food Microbiology*, 78:217-226.
22. Lin, J. K. and Lin-Shiau, S. Y. 2006. Mechanisms of hypolipidemic and anti-obesity effects fo tea and tea polyphenols. *Molecular Nutrition & Food Research*, 50: 211-217.
23. Luis et al., 2006. Antioxidant effect of rosemary, borage, green tea, puerh tea ascorbic acid of fresh pork sausages packaged in a midified atmosphere: Influence of the presence of sodium chloride. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 1298-1307.
24. Marja et al., 1999. antioxidant activity f plan extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3954-3962.
25. Michael et al. 2002. Resistance and adaptation to food antimicrobials, sanitizers, and other process controls. *Food technol*, 56:69-78.
26. Naidu. 2001. Immobilized lactoferrin antimicrobial agent and use. U.S. patent 6(172):040 B1.
27. Oh et al. 1998. Antimicrobial acitivites of natural medicinal herbs on the food spoilage or foodborne disease microorganisms. *Kor. J. Food Sci. Technol*, 30(4):957-963.
28. Park, et al., 1999. Studies on the improvement of storage property in meat sausage using chitosan-I. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*, 28:167-171.
29. Pfeffer et al., 2003. Antiangiogenic activity of chemopreventive drugs. *International Journal of Biological Markers*, 18(1): 70-74.
30. Sibel. 2003. Natural antimicrobials for the minimal processing of foods. Woodhead publishing limited, Cambridge, UK.
31. Saurabh kumar et al., 2016. Preservation of meat products with a composition comprising a vanilin and a cinnamate component. EP-14183592
32. Schroeder et al., 2015. Antimicrobial Compositions for Meat Products. US-0640699

33. Sagoo et al. 2002. Chitosan inhibits growth of spoilage microorganisms in chilled pork products. *Food Microbiol*, 19:175-182.
34. Song, et al., 2003. Immunostimulation and anti-cancer effects of *Pediococcus pentosaceus* EROM101 isolated from Korea. *Korea J. Microbiol. Biotechnol*, 31:355-361.
35. Wang, et al., 1989. Antimutagenic activity of green tea polyphenols. *Mutation Research*, 223 (3): 273-285.
36. Youn, et al., 2001. Antioxidative effects of chitosan in meat sausage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*, 30:477-481.
37. Yang, T.T., and Koo, M.W., 2000. Chinese green tea lowers cholesterol level through an increase in fecal lipid excretion. *Life Sciences*, 66(5): 411-423.
38. Yang et al., 2009. Properties of low fat sausages made from duck with cereal flours. *Poultry Science*, 88:1452-1458.
39. Yongchaiyudha, et al., 1996. Antidiabetic activity of *Aloe vera* L. juice. I. Clinical trial in new cases of diabetes mellitus. *Phytomedicine*, 3: 241-243.
40. 강종욱, 이강현. 2003. 레드비트 색소 및 키토산 첨가가 저아질산염 소시지에 미치는 효과. *한국축산식품학회*. 23(3):215-229.
41. 강종욱, 이상길. 2008. 선인장색소 및 유산나트륨이 저 아질산염 소시지에 미치는 효과. *한국동물자원과학회지*. 50(4):551-560.
42. 강종욱 등. 2007. 질산염 또는 아질산염의 저감화를 위한 육가공품의 가공방법. 10-2007-0052040
43. 국성호 등. 2003. 젓산나트륨과 키토산을 첨가한 저지방 기능성 소시지의 냉장 저장 중의 품질 및 저장성 증진 효과. *한국축산식품학회*. 23(2):128-136.
44. 김도완. 2013. 홍국쌀 첨가 소시지의 품질 특성. *한국식품저장유통학회*. 20:805-809.
45. 김명환 등. 2013. 미세캡슐화 천연 첨가제를 포함하는 패티. 10-1543865
46. 김명환 등. 2012. 천연색소를 이용한 육가공 방법. 10-2012-0057721
47. 김천제 등. 2014. 아질산염이 저감된 식육가공품 및 그 제조방법. 10-2014-0094942
48. 김수민 등. 1998. 고기 혼합물에서 철 관련 지방산화에 미치는 ascorbic acid와 산소종의 영향. *한국축산학회지*. 40.(1):89-96.
49. 김일석 등 2009. 미트패티에 아질산 대체제로서의 토마토분말 효과. *한국축산학회지*. 29(3):382-390.
50. 김석진. 2007. 천연색소분야 국내외 기술동향 -천연색소분야 국내기술동향. *식품기술* 20(1):38-68.
51. 김수민 등. 솔잎 및 녹차추출물의 항산화성 및 아질산염 소거작용. 2002. *한국축산식품학회*. 22(1):13-19.
52. 김영진 등. 2006. 항비만 기능성 식품소재 개발을 위한 생약 추출물의 탐색. *한국응용생명화학학회지*. 49:221-226.
53. 김용휘, 안병석 등. 2014. 자몽 추출물과 김치 추출 유산균을 이용한 발효 소시지 개발에 관한 연구. *동아시아식생활학회* 24:70-79.

54. 도의정 등. 2015. 천연보존제를 위한 특정 한방처방의 추출용매에 따른 항균활성 비교. 한약정보연구회 3:1-6.
55. 도정룡 등. 2006. 메밀 가수분해물의 항고혈압, 항균 및 항곰팡이성 활성. 한국식품과학회지. 38:268-272.
56. 류미나. 2003. 홍국 첨가가 소시지 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지. 35:229-234.
57. 류하나 등. 2007. 식용 식물자원으로부터 활성물질의 탐색-XXV. 식용 식물 추출물의 면역증강 효과. 한국식품과학회지. 39:708-714.
58. 류혜숙, 김현숙. 2008. 솔잎, 들나물, 톳, 메밀, 깻잎 등 5가지 혼합열수추출물의 면역활성 효과. 한국식품영양학회지. 21:269-274.
59. 문성실 등. 2008. NaCl, KCl, potassium lactate와 calcium ascorbate의 첨가가 저장 중 저염 돈육 패티의 이화학적 특성과 관능 특성에 미치는 영향. 한국축산식품학회지. 28(5):567-573.
60. 민들레 등. 2010. 붉은 양배추와 마늘즙 추출물의 항산화 및 항균활성 평가와 냉장저장 중 돈육패티에 이용. 한국축산식품학회 30:291-297.
61. 박영은 등. 2007. 유색감자 추출물의 항산화 및 항고혈압 활성. Korean J. Crop Sci. 52:447-452.
62. 박구부 등. 2001. 육가공제품의 질산염 또는 아질산염의 함량을 낮추는 육가공방법. 10-0308387-0000
63. 박용렬, 김영직. 2009. 마늘즙 또는 양파즙 첨가가 유화형 소시지의 저장 중 지방 산화, 총 미생물수 및 아질산염 잔존량에 미치는 영향. 한국축산식품학회. 29(5):612-618.
64. 박용열, 김영직. 2010. 분자량이 다른 키토산과 아질산염 첨가가 유화형 소시지의 냉장저장 중 아질산염잔존량 및 저장성에 미치는 영향. 한국축산식품학회. 30(2):269-276.
65. 변명희 등. 2011. 합성 아질산염을 첨가하지 않고 육색고정 및 풍미를 갖는 육제품 제조방법. 10-1229379-0000
66. 성필남 등. 2008. 소금과 아질산염 처리수준에 따른 건염함의 이화학적 특성. 28(4):493-498.
67. 성필남 등. 2010. 소금과 아질산염 처리수준이 자연숙성 건염함의 지방산 조성, 유리아미노산, 미생물수 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국축산식품학회. 30(3):435-442.
68. 성필남 등. 2012. 아질산염 저감 가열분쇄육제품 제조방법. 10-2011-0026912
69. 송영호 등. 2007. 육가공품에 첨가되는 천연조미료 및 이를 이용한 육가공품. 10-0772812-0000
70. 손선희 등. 2009. 표고버섯가루, 자몽종자 추출물, 젖산나트륨의 단독 혹은 복합첨가가 저지방 소시지의 품질 및 저장성에 미치는 영향. 29(1):99-107.
71. 안선일 등. 2007. 일부 페놀성 화합물의 항산화효과 및 아질산염 소거능. 한국식품조리과학회지. 23(1):19-24.
72. 우문제 등. 1995. 면실유를 이용한 유화형 소시지의 품질특성. 한국축산식품학회. 15(2):187-191.
73. 이춘홍, 박우문. 2014. 허브 성분이 함유된 육가공제품의 제조방법. 10-2012-0127205

74. 이남례 등. 2015. 자색고구마 분말과 자색 색소를 이용한 소시지의 아질산염 대체 효과. 한국식품영양학회지. 44:1317-1324.
75. 이남례 등. 2015. 렌틸과 백년초의 혼합첨가가 소시지의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품조리과학회지. 31:431-440.
76. 이남례 등. 2015. 렌틸과 백년초의 첨가가 소시지의 저장 안정성에 미치는 영향. 한국식품조리과학회지 31:565-573.
77. 이문희 등. 2015. 7가지 한약재 처방전에 대한 항산화·항균·항암활성에 대한 연구. 한국생명과학회 25:406-415.
78. 이승주 등. 2010. Sprague Dawley계 쥐에서의 홍계껍질의 항비만 및 항고지혈증 효능. 한국키티탄키토산학회지. 15:156-163.
79. 이인철 등. 2015. 한약재 복합 추출물의 항산화, 항균 및 항염 효과. 대한분초학회 30:51-58.
80. 이제룡 등. 2003. 빵잎과 감잎분말 첨가가 유화형 소시지의 지방산화, 아질산염, 염기태질소화합물 및 지방산 조성에 미치는 효과. 한국축산식품학회. 23(1):1-8.
81. 이조원 등. 2013. 카르노스산에 의한 화이트소시지의 항산화 및 항균 효과. 한국유기농업학회 21:219-232.
82. 이치호 등. 2004. 축산제품에 응용하기 위한 콩제품 추출물의 항산화 능력에 관한 연구. 한국축산식품학회. 24(4):405-410.
83. 조수현 등. 2004. 오리지널 분말의 제조방법, 이 방법에 의해 제조된오리지널 분말 및 이 분말을 식육 및 육가공 제품에 첨가하여 산화를 방지하는 방법. 10-0433262-0000
84. 조철훈 등. 2015. 플라즈마 처리수를 이용한 합성 아질산염 무첨가 육제품의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 육제품. 10-2015-0027737
85. 전정례, 김중연, 이경미, 조덕형. 2005. 솔잎, 홍차 및 녹차 추출물 함유 조성물의 항비만 효과. 한국응용생명화학회지. 48:375-381.
86. 정 등, 2013. 홍국 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성. 한국식품영양학회지. 26:177-183.
87. 진구복, 안은하. 2005. 젯산나트륨과 젯산칼륨의 첨가가 냉장저장 중 저지방 소시지의 품질특성 및 저장성에 미치는 영향. 한국축산식품학회. 25(1):52-59
88. 진구복, 왕승현. 2004. 키토산의 함량을 달리하여 첨가한 저지방 소시지의 품질 특성. 한국축산식품학회. 24:361-366.
89. 진구복, 최순희. 2001. 젯산나트륨과 지방대체제의 첨가가 냉장저장 중 저지방 볼로냐 소시지의 품질 및 저장성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 30(5):858-864.
90. 진상근 등. 1995. 젯산나트륨 첨가와 젯산 침지가 비엔나 소세지의 품질 및 관능상에 미치는 영향. 한국축산학회지. 37(4):395-404.
91. 진상근 등. 2011. 백년초 분말 첨가가 소시지의 품질특성에 미치는 영향. 농업생명과학연구. 45:125-134.
92. 진상근 등. 1995. 젯산나트륨 첨가와 젯산 침지가 비엔나 소세지의 저장성에 미치는 영향. 한국축산학회지. 37(4):418-426.
93. 진상근 등. 2010. 기계발골계육 회수단백질을 활용한 돈육 소시지의 품질 및 저장성 향상을 위한 동충하초, 누에고치 및 Conjugated Linoleic Acid의 첨가 효과. 30(2):243-251.

94. 진상근 등. 2010. 폐계가슴살 회수단백질을 활용한 돈육소시지의 품질 특성에 영향을 미치는 동충하초, 누에고치 및 Conjugated Linoleic Acid(CLA) 첨가 효과. 한국동물자원과학회지. 52(2):131-140.
95. 진상근 등. 2015. 렌틸과 백년초의 첨가가 소시지의 저장 안정성에 미치는 영향. 농업생명과학연구. 45:125-134.
96. 진유정, 표영희. 2015. 홍국발효가 백태와 서리태의 생리활성 성분에 미치는 영향. 한국식품과학회지. 47:409-412.
97. 최남영 등. 2008. 올리브 잎 분획분의 항산화 기능과 아질산염 소거능력 평가. 한국식품과학회지. 40(3):257-264.
98. 최성희 등. 2003. 녹차분말 첨가 소시지의 아질산염 잔유량과 저장성. 한국축산식품학회. 23(4):299-308.
99. 최순희, 진구복. 2009. 젖산나트륨과 다양한 분자량의 키토산을 함유한 저지방 소시지의 10℃에서 냉장저장 중 품질과 저장성 효과. 한국축산식품학회. 29(1):75-81.
100. 하지혜, 등. 2009. 병풀추출물의 식용 나노입자화를 통한 면역 활성 증진. 한국약용작물학회지. 17:257-265.
101. 한승관. 2003. 식용유지 산화에 대한 프로폴리스별 항산화 효과. 한국축산식품학회. 23(2):168-171.
102. 허진철 등. 2009. 동충하초의 균사 및 배양액에 의한 면역 활성 비교. 한국식품저장유통학회지. 16:253-258.
103. 현재석 등. 2003. 돈육 도체 등급 및 썩 분말 첨가에 따라 제조된 소시지의 품질 특성. 한국축산식품학회. 23(4):292-298.
104. 황용철, 신광순. 2008. 감식초에서 분리한 면역활성다당의 특성. 한국식품과학회지. 40:220-227.]
105. 황지영 등. 2016. 홍국발효 콩 함유 현미 식초의 Tyrosinase와 Elastase의 저해작용에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 45:149-154.