

664.9

L2932

v.2.

최종보고서

즉석제조 육제품 개발에 관한 연구

Studies on Development of Instantly Processed Meat Products

국내외 즉석육제품 제조실태조사 및 한국형 즉석제조 육제품 개발

<Survey on Domestic and Foreign Instantly Processed Meat Products
and Development of Korean-style Instantly Processed Meat Products>

기능성 강화 즉석제조 육제품 개발

<Development of Instantly Processed Meat Products Enforced by
Functional Materials>

무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 즉석제조 육제품 개발

<Development of Instantly Processed Meat Products without Chemical
Preservatives or by Addition of Low Level Nitrite>

연구기관

대전충남양돈축산업협동조합

(충북대학교 농과대학, 고려대학교 자연과학연구소)

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “즉석제조 육제품 개발에 관한 연구” 과제(세부 1과제 국내외 즉석육제품 제조실태조사 및 한국형 즉석제조 육제품 개발, 2과제 기능성 강화 즉석제조 육제품 개발, 3과제 무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 즉석 육제품 개발)의 최종보고서를 제출합니다.

1996.11.30

주관연구기관명:대전충남양돈축산업협동조합

총괄연구책임자:	송	건	섭
연구원:	백	종	렬
연구원:	석	회	진
연구원:	손	홍	석
연구원:	정	동	조
연구원:	윤	호	근

협동연구기관명:충북대학교 농과대학

협동연구책임자:	최	양	일
연구원:	이	창	림
연구원:	박	준	경
연구원:	조	현	갑

협동연구기관명:고려대학교 자연과학연구소

협동연구책임자:	황	한	준
연구원:	박	시	용
연구원:	이	무	철

요 약 문

I. 제 목

즉석 제조 육제품 개발에 관한 연구
(Studies on Development of Instantly Processed Meat Products)

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 현재 우리나라 국민소득 증가와 식생활 향상 변화로 육가공제품 소비가 급증하고 있으며, 특히 육제품 소비 고급화 추세에 따라 소비자의 요구에 부응하며 우리체질, 우리입맛에 맞는 신도불이 고품질 육제품 개발 보급이 시급함에 따라 본 즉석 제조 육제품 개발에 관한 연구의 필요성이 지대함.
2. 또한 수입육제품에 대한 국제 경쟁력을 키우고 소비자의 비선호 부위를 이용한 육제품의 개발과 저장성이 비교적 길며 부가가치가 높은 즉석 제조육제품의 개발이 긴요함.
3. 아직 국내 즉석 육제품의 제조역사가 짧아 제조기술 축적연구 결과가 없으며, 육제품의 다양화와 차별화가 부족하므로 소비자의 건강 지향적인 기능성 강화 육제품과 무방부제, 무발색소제품개발 및 순수돈육 육제품 개발로 제품의 안전성을 이루기 위하여 즉석제조 육제품 개발에 관한 연구에 중요성이 있음.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 우리나라 즉석육제품의 개발, 발전을 이루기 위하여 다음 3과제로 나누어 개발하였음.

1. 제 1과제는 국내외 즉석육제품 제조 실태조사 및 한국형 즉석제조 육제품 개발로서 국내 즉석제조 9개업체와 독일, 일본의 즉석 육제품에 대한 제품유형 및 공정, 유통구조, 판매전략, 브랜드에 대하여

조사를 하고, 햄류, 소세지류, 바베큐류, 육포류등 20여종의 시제품을 신규개발 또는 보완개발 하였음.

2. 제 2과제는 기능성 강화 즉석제조육제품 개발로서 비선택부위 활용한 저염수준의 재구성 육포제품 개발과 기능성 물질이 강화된 즉석육제품을 개발 하였음.
3. 제 3과제는 무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 육제품개발로서, 인체 무해한 발색대체물질 첨가 및 천연계 또는 미생물계 항균제 첨가한 저수준의 방부제 함유 육제품 개발에 중점을 두고, 연구하였으며, 각각의 과제를 연결시켜 즉석 제조 육제품 개발에 전력을 기울였음.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

- 가. 국내 즉석육제품 실태조사를 통해 제품의 개발 방향 및 개선사항을 도출하고, 해외(일본, 독일)의 자료를 통하여 우리나라 우리체질에 맞는 다양한 한국형 즉석 육제품 개발을 이룩하였음.
- 나. 소금을 첨가하는 대신 6%수준의 고기유화물과 0.3%수준의 알칼리성 인산염(STPP)을 첨가하여 저염(0.18% 소금) 재구성 돼지고기 육포 제품을 개발하여 품질과 저장성에서 만족할 만한 결과를 얻었음.
- 다. 기능성물질로 선발된 cellulose와 gum의 첨가수준별 시험에서 cellulose 2 수준 (1%와 3%)과 gum 1수준(1%)이 적정첨가수준으로 판단되어 실제제품으로 제조한 결과 재구성 돼지고기햄의 품질특성과 생산가격에 미치는 영향을 고려하면 cellulose 1%첨가가 기능성 물질 강화된 재구성 돼지고기햄 제품의 상품화에 가장 적절하였음.
- 라. 개발된 저염 재구성 돼지고기 육포와 기능성물질 강화된 재구성

돼지고기햄 제품은 모두 비선호 부위인 돼지 전지부위를 활용하여 생산가격을 낮출수 있었으며, 확립된 제조공정에 따라 만족할 만한 품질과 저장성을 갖춰 상품화에 도달할 수 있을 것으로 판단됨.

- 마. invivoteot를 통하여 미생물 또는 천연의 적색색소 및 항균활성이 시험되어 적색색소로서 Monascus균주, paprica 및 coclineal 색소등이 선별되었으며, 항균 활성이 우수한 Monascus균주, DF-100, CFSE 맹종죽 (phyllostaching edinlio)추출물등이 선정되었다.
- 바. 상기의 색소 및 보존료(항균물질)의 육제품 제조에서의 적용(invivoteot)을 통하여 기존의 아질산염 첨가량(94ppm)으로부터 5-10ppm의 감량으로 제품이 색과 저장성에서 우수한 결과를 얻었다.
- 사. 유해성 논란의 대상인 아질산염의 감량 및 합성보존료의 무첨가로 안전성이 제고 되었으며, 부수적으로 가장 우수한 저장성을 나타냈던(phyllostaching edinlio) 추출물의 개발 가능성도 확인되었다.

2. 활용에 대한 건의

- 가. 순돈육, 무방부제, 무색소, 무전분을 특징으로 하는 한국형 즉석제조 육제품을 개발하여, 소비자에게 시식등 홍보활동을 통하여 좋은 반응과 성공적인 제품개발이 이루어졌으나, 아직은 즉석제조 육제품에 대한 대다수 소비자들의 인식부족이었었으며, 기존 육제품에 대한 식습관을 변화시키기 위해서는 관계기관 단체의 지속적인 홍보가 필요함.
- 나. 즉석제조판매와 유통판매에 있어서 식품위생검사와 식품안전성, 식품관련법규에 대한 정부의 규제보다는 적극적인 지원이 필요함.
- 다. 소비자의 건강지향적 경향에 맞춰서 저염수준의 재구성 육포(소

금 0.18%수준)와 기능성 물질이 강화된 재구성 돼지고기햄 (소금 1.5%수준)의 제품생산이 가능함 .

라. 기존의 돼지 등심 부위나 후지부위 대신 비선호 부위인 전지부위를 이용하여 경제성있는 즉석제조 재구성 육제품의 생산이 가능함.

마. 재구성육포나 재구성 돼지고기햄 제품 모두 발색제(아질산염)나 방부제가 첨가되지 않은 즉석제조 육제품으로 소비자에게 구매욕구를 높일수 있음.

바. 안전성 제고를 위해 아질산염의 부담 경감 물질로서 아질산염 85ppm첨가시 홍국색소 paprica 및 cochineal 색소 각각 500ppm, 400ppm 및 300ppm첨가를 우수한 발색효과를 가져올 수 있음.

사. 아질산의 부담경감을 위하여 다음 물질을 동시에 첨가하여 제조할 것을 건의함.

(1)아질산염의 첨가량 : 최저 87ppm

(2)미생물 및 천연계 착색제 : Monascus pigment, paprica, 또는 cochineal 각각 500ppm, 400ppm, 300ppm

(3)미생물 및 천연계 보존료 : Monascus 항균물질 DF-100 또는 CFSE 각각 500ppm, 400ppm, 300ppm

SUMMARY

I. Title

Studies on Development of Instantly Processed Meat Products

II. Objective and Importance of Research

1. Currently as the incomes of consumer grow and the eating patterns of consumer change, the consumption of meat products grows very fast.

Particularly in order to satisfy the consumers who ask for the better meat products of good quality, freshness and nutrition, the development of Korean-style meat products for high quality and better taste is very important.

2. Competitive power of the domestic meat products with the imported meat products should be encouraged. Also, the development of instantly processed meat products from the low-valued meat parts is necessary.

This kind of processed meat products should have longer shelf-life and higher added value.

3. However, processing know-how for the instantly processed meat products is very few because of short industry history.

As a result the domestic instantly processed meat products has lack of variety and quality-control.

Consequently the research for the development of instantly processed meat products which made from 100% fresh pork without any other meats(chicken, turkey et al.) or any other preservatives(sorbate, nitrite et al.) is very important to satisfy health-interested consumers and to increase the consumption of this kind of meat products.

III. Content of Research

This research is divided to subject to 3 develops the Korean-style instantly processed meat products, as follows;

1. Subject 1 : Survey on domestic or foreign instantly processed meat products and development of Korean-style instantly processed meat products.

In this subject, 9 domestic meat processing companies and foreign meat processing companies of Germany or Japan were surveyed for their brand types, processing technology, circulation of product and merchandise et al. Also 20 types of Korean-style instantly processed meat products such as ham, sausage, jerky and barbeque meat products were developed.

2. Subject 2 : Development of functional materials-added instantly processed meat products.

In this subject, low salt, restructured pork jerky was developed from the low-valued pork parts such as forelegs. Low-salt, restructured pork ham added with functional materials was also developed from the low-valued pork parts.

3. Subject 3 : Development of low level nitrite added, instantly processed meat products.

In this subject, instantly processed meat products with low level nitrite were developed in order to satisfy the consumer's interest for health. Also, microbial and natural red pigments or preservatives were applied to produce the instantly processed meat products.

IV. Result and Suggestion for Application

1. Results of this research

- (1) Through the survey on domestic or foreign meat processing companies that are involved in instantly processed meat products, Korean-style instantly processed meat products developed for better quality and competition.
- (2) Instead of salt addition, addition of 6% meat emulsion and 0.3% sodium tripolyphosphate to low salt(0.18%), restructured pork jerky resulted in better quality characteristics and longer shelf-life.
- (3) Among 4 functional materials, cellulose(1% or 3%) or gum(1%) is most useful one in the restructured pork ham.
When quality, shelf-life and manufacturing cost of real final products which contained cellulose(1 or 3%) or gum(1%) were compared, addition of 1% cellulose to low salt(1.5%), restructured pork ham is most useful for functional material-added instantly processed meat products and this kind of product could be commercialized with good competition.
- (4) Low salt, restructured prok jerky and cellulose-added restructured pork ham could be processed from low-valued pork parts and their manufacturing costs could be lowered when compared to conventional meat products. Since these 2 products have comparable quality and shelf-life, they could be applied form instantly processed meat products for merchandising.
- (5) Microbial and natural red pigments and antimicrobials were tested in vitro on redness and antibacterial activity to replace nitrite salt, necessarily added for the production of instant meat products. In this test were selected pigment from a Monascus strain, paprika and cochineal as colorant, while antimicrobial culture concentrate from a Monascus strain, DF-100, CFSE and Pgyllostachys edulis extract were selected as preservatives.

- (6) The Pigment and preservatives were applied(in vivo) to produce instant meat product. 5 ~ 10 ppm of nitrite level might be replaced by these natural or microbial pigments and preservatives in view of redness and preservative property(especially microbiological quality) in product.
- (7) These results therefore indicate that safety of meat product was enhanced by reducing effect of nitrite level and no addition of synthetic preservatives in product. Additionally was confirmed that the antimicrobial activity of *Phyllostachys edulis* extract, showed best preservative effect, may be valuable to develop as natural preservative

2. Suggestions for application of result

- (1) Korean-style instantly processed meat products made from 100% pork without any nitrite were developed and these products had good response through consumer's panel test. However, in order to increase the consumption of instantly processed meat products, continuous public information would be necessary by the industry and/or related institutions.
- (2) Support by the government is essential for the active circulation and merchandising of this kind of instantly processed meat products through the flexibility of the food law about hygiene test and safety, et al.
- (3) Low salt(0.18% salt), restructured pork jerky and functional materials-added(0.18% salt), restructured pork ham could be processed as instantly processed meat products suitable for the health-interested consumers.

- (4) Instead of pork loin or ham parts, economic and high valued, instantly processed meat products could be made from the low-valued pork foreleg parts by using the restructuring technology.
- (5) These 2 restructured pork products have no nitrite or preservative, therefore they could satisfy the consumers.
- (6) To reduce nitrite level is suggested that the following conditions should be add simultaneously.
- ① Nitrite level : minimum 87ppm
 - ② Natural or microbial colorant : Monascus pigment, paprica, or cochineal 500, 400, or 300ppm, respectively
 - ③ Natural or microbial preservatives : antimicrobial culture concentrate from Monascus strain, DF-100, or CFSE 500, 400 or 300 ppm respectively

CONTENTS

Chapter 1. Introduction.....	14
Section 1. Title "Studies on development of instantly processed meat products".....	14
Section 2. Motives for this research.....	14
Section 3. Objectives and Importance of Research.....	14
Chapter 2. Survey on domestic or foreign instantly processed meat products and development of Korean-style instantly processed meat products.....	17
Section 1. Survey on domestic instantly processed meat products and their circulation systems.....	17
Section 2. Survey on foreign instantly processed meat products....	23
Section 3. Development of Korean-style instantly processed meat products.....	30
Chapter 3. Development of functional materials-added instantly processed meat products.....	51
Section 1. Development of low salt, restructured prok jerky by using low-valued pork parts.....	51
Section 2. Effect of functional materials addition on processing and sensory characteristics of restructured meat products.....	57
Section 3. Development of functional materials-added instantly processed meat products.....	62
Section 4. Establishment of processing and commercialization.....	76
Chapter 4. Development of instantly processed meat products(IPMP) without chemical preservatives or by addition of Low Level preservatives.....	90
Section 1. Introduction.....	90
Section 2. Microbial and natural colorants to replace nitrite.....	91

Section 3. Development of IPMP contained low level preservative by addition microbial and natural antimicrobials.....	92
Section 4. Test of the selected Monascus strains on safety.....	119
Section 5. Improvement of microbiological quality of instantly.....	120
Section 6. Establishment of processing and commercialization.....	136
Chapter 5. Results and Future Application.....	138
Section 1. Actual results of research.....	138
Section 2. Expected outcomes from research.....	139
Section 3. Application plan in Industry and Commercialization.....	140

목 차

제 1 장 서론.....	14
제 1 절 과제명 “즉석제조육제품 개발에 관한 연구”.....	14
제 2 절 현장애로 개발사업을 추진하게된 사유(동기).....	14
제 3 절 연구개발 사업 목표.....	14
제 2 장 국내외 즉석육제품 제조실태조사 및 한국형 즉석제조 육제품 개발분야.....	17
제 1 절 국내 즉석육제품 제조실태 및 유통구조 조사.....	17
제 2 절 해외 즉석육제품 제조실태 조사.....	23
제 3 절 한국형 즉석제조 육제품 개발.....	30
제 3 장 기능성 강화 즉석제조 육제품 개발분야.....	51
제 1 절 비선호부위 활용한 저염 재구성 육제품 개발.....	51
제 2 절 기능성 물질 첨가에 따른 가공특성 및 관능특성 규명.....	57
제 3 절 기능성 물질 강화된 즉석제조 육제품 개발.....	62
제 4 절 제조공정의 확립 및 상품화.....	76
제 4 장 무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 즉석 육제품 개발분야.....	90
제 1 절 서설.....	90
제 2 절 미생물계 및 동식물계 발색대체 물질개발.....	91
제 3 절 미생물계 또는 동식물계 항균물질이 첨가된 저수준의 방부제 함유 즉석육제품 개발.....	92
제 4 절 기선발 미생물(홍국균)의 안전성 시험.....	119
제 5 절 기개발된 즉석 육제품의 미생물학적 품질향상.....	120
제 6 절 제조공정의 확립 및 상품화.....	136
제 5 장 연구성과 활용계획(실적).....	138
제 1 절 연구개발실적.....	138
제 2 절 기대되는 성과.....	139
제 3 절 산업체 활용방안 및 상품화.....	140

제 1 장 서론

제 1 절 “ 즉석제조육제품 개발에 관한 연구 ”

< Studies on Development of Instantly Pcessed Meat Products >

제 2 절 현장애로개발사업을 추진하게된 사유(동기)

1. 국민소득 증가와 식생활 향상 변화로 육가공 제품 소비가 급증하고 있으며, 특히 육제품 소비 고급화 추세에 따라 소비자의 욕구에 부응하며 우리체질, 우리 입맛에 맞는 신토불이 고품질 육제품 개발보급이 시급함.
2. U.R 협상타결로 인한 수입육제품과의 경쟁에 대비하여 소비자의 비선호 부위(앞, 뒷다리, 부산물등)를 이용한 육제품의 개발과 저장성이 비교적 길며 부가가치가 높은 즉석제조 육제품의 개발이 긴요함.
3. 즉석제조 육제품에 대한 제정과 동시에(93. 7. 3) 일부업체의 참여로 육제품을 생산 판매 하였으나, 제품개발 미흡및 판매전략 부재로 그 소비량이 적으나, 소비자의 건강 지향적인 기능성 강화 제품과 차별화된 순수돈육 육제품 개발이 필요함.

제 3 절 연구 개발 사업 목표

1. 연구개발의 최종 목표

- 가. 국내외 즉석육제품 제조 실태조사 및 한국형 즉석제조 육제품 개발
 - (1) 국내외 즉석육제품 제조실태 및 유통구조 조사
 - (2) 한국형 즉석육제품의 개발
 - (3) 업소 형태별 모델제시

(4) 즉석육제품 산업화 방안 확립 (판매,홍보등 유통구조 개선)

나. 기능성 강화 즉석제조 육제품 개발

- (1) 비선택 부위 활용한 저염재구성 즉석육제품의 개발
- (2) 기능성물질 첨가에 따른 가공특성 및 관능특성 규명
- (3) 기능성물질 강화된 즉석제조 육제품의 개발
- (4) 제조공정 확립 및 상품화

다. 무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 즉석육제품의 개발

- (1) 천연계 또는 미생물계 발색 대체물질 함유한 즉석 육제품의 개발
- (2) 천연계 또는 미생물계 항균제 첨가한 저수준의 방부제 함유 즉석제조 육제품의 개발
- (3) 제조공정 확립 및 상품화

2. 연차별 연구개발 목표 및 내용

구 분	연구 개발 목표	연구개발내용 및 범위
1차 년도 (1995)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국내즉석육제품제조 실태 조사 (제품의 유형,제조방법,관련법률 및 제도) 2. 한국형 즉석육제품 개발 (제품의 다양화,판매전략 및 운영방법) 3. 기능성장화물질의 가공특성 조사,첨가조건확립 및 원료육내 상호작용 규명 4. 미생물로부터 인체무해 대체물질의 규명, 탐색 	<ol style="list-style-type: none"> 1)국내즉석제조 9개업체 조사 2)햄류 4종, 소시지류 4종, 바베큐 류 6종의 시제품 개발 3)저염수준의 재구성즉석육제품의 개발 및 기능성물질의 가공특성 조사 4)미생물계 발색대체 및 향균물질 생산 규명
2차 년도 (1996)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해외 즉석육제품제조 실태조사 2. 한국형 즉석육제품의 개발 3. 기능성 강화물질이 첨가된 재구성 즉석육제품의 시제품 개발 4. 무첨가 또는 저수준의 방부제 함유 즉석육제품의 시제품 개발 	<ol style="list-style-type: none"> 1)미국, 일본, 독일의 즉석육제품실태조사 <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품유형 및 공정 ○ 관련 법규 및 제도 ○ 유통구조 및 판매전략 2)기개발된 한국형 즉석육제품의 품질 향상연구(관능특성 및 저장성) 3)저염 즉석재구성육제품의 품질향상연구 및 기능성물질 첨가된 즉석육제품의 개발 및 품질연구 4)인체무해한 발색대체물질 첨가된 즉석육제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> -천연보존료 첨가로 저수준의 방부제 함유 즉석육제품의 개발 및 품질특성 조사 -기선발미생물(홍국균)의 안전성 시험

제 2 장 국내외 증석 육제품 제조 실태조사 및 한국형 증석제조 육제품 개발 분야

제 1 절 국내 증석 육제품 제조 실태 및 유통구조 조사

1. 국내 증석 판매 육제품 제조업체 조사 대상 현황

구 분	조사수	조사대상 제조업체
가. 생산 단체 (축산업 협동조합)	7	강원 양돈축협, 영동 양돈축협, 제주 양돈축협, 대구경북 양돈축협 광주전남 양돈축협, 수원축협, 축협중앙회 시범 증석판매장(목우촌)
나. 개인 회사 및 학교기관	2	(주) 도 드 램 유통, 건국대학교 햄사업부(건국햄)
계	9	

2. 제조 실태 조사 기간 : 95. 01. 01 ~ 95. 12. 05

3. 조사 방법 : 현장 방문, 문답, 자료수집.

4. 조사 내용

- 가. 사업 년수
- 나. 종사 직원수
- 다. 주요 시설 및 작업장 면적
- 라. 총생산 규모, 생산 제품 종류, 제품 특성
- 마. 고유 브랜드화 유무 및 판매 홍보 전략
- 바. 소비자 기호도, 소비자별 반응
- 사. 향후 제품 개발 및 애로사항

5. 조사대상 단체(업체)별 주요내용

가. 생산자 단체(축산업협동조합)

(1) 강원양돈축협

(개) 사업년수 : 94.08.05

(내) 종사직원수 : 2명

(대) 주요시설 : 생산기계장비(기계 14종,기구 8종, 기타 2종)
냉장,냉동시설(쇼케이스등)

(태) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(24평),판매장(12평)

(매) 총생산규모 : 연간 60 M/T

(배) 생산제품종류 : 햄류(2종),소시지류(4종),바베큐류(4종)

(사) 유통 : 직영판매장에서 공급

(아) 고유 브랜드 : 축협햄

(재) 향후제품개발 방향 및 애로사항 : 직원 전문지식 결여, 제품 포장기술 미흡(상품화)

(2) 영동양돈축협

(개) 사업년수 : 93.09.16

(내) 종사직원수 : 2명

(대) 주요시설 : 생산기계장비(기계 13종),판매시설 6종,냉장,냉동시설(쇼케이스)

(태) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(20평),판매장(10평)

(매) 총생산규모 : 연간 30 M/T

(배) 생산제품종류 : 햄류(8종),소시지류(3종),바베큐류(4종),기타(4종)

(사) 유통 : 직영판매장에서 공급

(아) 향후제품개발 방향 및 애로사항 : 제품의 다양화,기계가동을 향상,제고

(3) 축협중앙회 즉석시범판매장

(개) 사업년수 : 95.07.06

(내) 종사직원수 : 6명(핫델리포함)

(대) 주요시설 : 생산기계장비(기계 16종),판매시설 다수, 편의시설 다수

(라) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(35평),사무실(10평),매장 및 편의시설
(45평)

(마) 총생산규모 : 연간 130 M/T

(바) 생산제품종류 : 햄류(2종),소시지류(4종),바베큐류(2종),기타 핫델리
(10종)

(사) 유통 : 직영판매장 및 목우촌과 연계하여 대리점 공급

(아) 고유 브랜드 : 목우촌

(자) 향후제품개발 방향 및 애로사항 : 지속적인 축협 목우촌 홍보, 우리
입맛에 맞는 신제품 개발

(차) 공장(김제육가공공장)

(4) 수원축협

(가) 사업년수 : 95.07.01

(나) 종사직원수 : 3명

(다) 주요시설 : 생산기계장비(기계 16종),판매시설 3종

(라) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(20평),판매장(20평)

(마) 총생산규모 : 연간 60 M/T

(바) 생산제품종류 : 햄류(3종),소시지류(4종),바베큐류(7종)

(사) 유통 : 직영판매장에서 공급

(아) 향후제품개발 방향 및 애로사항 : 제품의 다양화,시장수요의 확대
공급

(5) 대구경북양돈축협

(가) 사업년수 : 92.06.01

(나) 종사직원수 : 4명(2개소)

(다) 주요시설 : 생산기계장비(기계 12종),판매시설 (6종) 2개소

(라) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(15평),판매장(10평)

(마) 총생산규모 : 연간 90 M/T

(바) 생산제품종류 : 햄류(4종),소시지류(3종),바베큐류(3종), 기타(1종)

(사) 고유브랜드 : 축협 햄베소

(예) 유통 : 직영판매장에서 공급

(6) 광주전남양돈축협 (현재 생산 중단)

(가) 사업연수 : 94.10.20

(나) 종사직원수 : 2명

(다) 주요시설 : 생산기계장비(기계 16종),판매시설 (3종)

(라) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(25평),판매장(5평)

(매) 총생산규모 : 연간 60 M/T

(바) 생산제품종류 : 햄류(4종),소시지류(3종),바베큐류(3종), 기타(1종)

(7) 제주양돈축협

(가) 사업연수 : 94.07.01

(나) 종사직원수 : 2명

(다) 주요시설 : 생산기계장비(기계 16종),판매시설 (3종)

(라) 작업장면적 : 가공시설냉장포함(15평),판매장(15평)

(매) 총생산규모 : 연간 90 M/T

(바) 생산제품종류 : 햄류(3종),소시지류(4종),바베큐류(4종), 기타(2종)

(사) 고유브랜드 : 축협 꿈돌이햄

(예) 향후제품개발방향 및 애로사항 : 지역의 특성상 소비자 기호도 및 선호도 낮음. 타지역으로 사업장(서울 등) 이전계획

나. 개인회사 및 학교기관

(1) (주) 도드람 유통

(가) 사업연수 : 1992년

(나) 양돈농가가 양돈 사업부를 설립하여 양돈계열화에 성공한 생산단체
(양돈 계열화 : 사료,종돈,유통,육가공)

(다) 주요시설 : 음성사료공장,일죽종돈장,이천육가공공장,돈까스 전문점 등 개설

(라) 고유브랜드 : 햄,소시지 브랜드는 건국햄을 통한 임가공생산(도드람 포크).

도드람 이천육가공공장은 일일 도체도수가 180~200여 두로부분육으로 정형

(마) 유통 : 정형된 부분육은 유통을 통하여 안심,등심등 질좋은 부위를 정형하여 일본에 수출을 하고 있으며, 대부분은 내수판매를 하고 있다.

(바) 특징 : 현재 이천육가공공장에서는 원료수급의 균일화를 이루기 위하여 노력하고 있으며 노무관리에 있어서 원활한 작업을 위하여 노력하고 있다.

(사) 향후방향 : 앞으로 안성에 육가공공장을 설립하여 부분육가공공장과 육제품가공공장을 함께 설립하여 생산을 할 예정으로 되어 있다. 햄등 육제품은 소비자의 주문이나 명절시 임가공형식으로 유통판매 중임.

(아) 참고사항 : (주)도드람유통은 여러지역에 생산공장이 있는 관계로 이천육가공공장만을 견학하였으며, 현재 도드람유통은 육제품(햄,소시지)에 대한 투자보다는 부분육 가공에 투자를 하고 있음.

(2) 건국대학교 햄사업부 (건국햄)

(가) 사업연수 : 1992년 10월

(나) 종사자수 : 사원 10명,실습생 다수

(다) 주요시설 : 육가공설비 15종,냉동설비 4종

(라) 작업장면적 : 총단면적 150평(작업장 면적 80평)

(마) 생산량 : 일일 생산량 800kg (월 20ton,년 250ton)

(바) 고유 브랜드 : 건국햄

(사) 제품 종류 : 60여종류(햄,소시지,베이컨,바베큐 포함)

(아) 애로사항 : 원료수급 문제(균일화),계절적인 작업장 환경문제(온도)

(자) 제품이미지 : 상위계층을 겨냥한 고급햄 추구

(차) 생산구성 : 자사와 임가공 (6:4비율)

- (캐) 특징 : 다품종소량생산(불황타개),실습생을 통한 원가절감,무방부제, 무증량제, 무색소를 통한 차별화 추구.
- (테) 유통 : 지정 백화점과 직영점에 제품공급.
- (페) 향후방향 : 제품의 종류를 다양화하여 소비자의 선택의 폭 증대와 학교 수익사업부에서 독립사업체로 전환 예정.

6. 조사결과

가. 사업년수 : 조사대상 지역이 전국의 권역별로 골고루 분산 되어있으며 대부분 1년 ~ 3년 사이로 역사가 짧음.

나. 종사 직원 : 1명 에서 6명 까지로 경영 손익상 최대한 인력을 감축운용하여, 관련된 기술자 부족함.

다. 주요 시설 : 생산기계장비 및 냉장, 냉동고와 부수적인 시설을 갖추고 있고, 시설의 사용, 관리 능력이 미흡한 실정임.

라. 작업장 면적 및 판매장 : 판매장 내에 소규모(15 ~ 35평)의 작업장 및 진열 쇼케이스 즉석 판매대 설치로 운영하고 있음.

마. 생산규모, 생산능력 : 1일 보통 200Kg ~ 300Kg(년간 60 M/T ~ 90 M/T) 능력의 규모를 갖추고 있고, 중앙회 시범 즉석 판매장은 핫델리 제품, 기타제품판매를 위한 45평 규모의 편의 시설을 갖추고 있음.

사. 생산제품 종류 및 특성

(1) 종류 (캐) 햄 류 (2종 ~ 8종)

(내) 소시지류 (3종 ~ 4종)

(대) 바베큐류 (2종 ~ 7종)

(래) 기 타 (스테이크, 돈까스, 베이컨, 핫데리제품 개발)

(2) 특성 (가) 신선한 돈육을 100% 원료로 사용함.

(나) 색소, 방부제를 전혀 사용하지 않음.

(다) 불필요한 전분, 첨가제를 사용하지 않음.

아. 고유 브랜드

(1) 중앙회 : 『목우촌』

(2) 회원조합 : 『축협햄』, 『축협 뽀빠이햄』, 『축협 햄베소』, 『축협 꿈돌이햄』

(3) 개인회사, 학교기관 : 『건국햄』

자. 향후제품 개발방향 및 애로사항

(1) 소비자의 기호에 맞는 시장성 있는 제품의 생산과 다양성 필요.

(기능성 강화 육제품등)

(2) 지속적이며 협동조합 차원의 공동 육제품 홍보 대책 필요.

(3) 종사직원의 기술향상제고 및 정보 교환 필요.

(4) 우리 입맛에 맞는 신제품 개발이 절실함. (한국형 즉석 육제품)

제 2 절 해외 즉석육제품 제조 실태조사

1. 독일 육제품 자료조사

독일 육제품은 수많은 종류의 육제품이 개발되어졌고 역사적으로 오랜시간을 거쳐 지금에 이르고 있다. 이러한 현 시점에서 우리는 앞으로 좀더 활용할 수 있는 제품에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 보이며, 그 첫번째로 간단하게 발효소시지에 대해서 기술하기로 한다.

가. 발효소시지의 정의

발효소시지(fermented sausage 혹은 raw sausage)는 열처리공정을 거치지 않고 소시지 원료혼합물내의 미생물의 대사활성에 의해 안전한 형태의 제품으로 제조되는 독특한 형태의 발효식품이다.

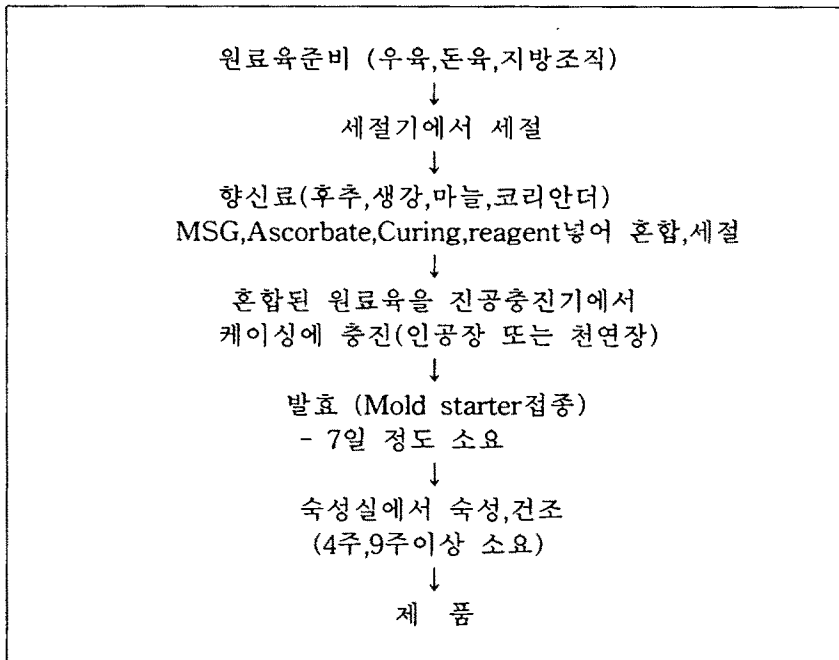
나. 발효소시지의 기원

발효소시지는 대략 250 - 60년 전이타리아에서 처음 시작되었고 비슷한 시기에 독일에서 제조되어 널리 알려졌다.

다. 발효소시지의 구분

자연건조형(곰팡이 발효형태)와 훈연형으로 구분

라. 발효소시지 제조공정



마. 발효소시지의 특성

- (1) 산생성 : 방향과 풍미, 저장성 증진
- (2) 절단 견고성 : 건조공정에 의해 육입자와 지방입자가 단백질 matrix에
로 결합되어 절단견고성 부여
- (3) 육색고정 : Micrococcaceae 미생물은 아질산염과 활성이 높아 육색고정
화 역할.
- (4) 향미성분의 생성
- (5) 저장성 : 염의 첨가, 공기 중 산소의 차단, 산생성에 따른 낮은 pH, 건
조에 따른 수분활성도값의 저하 등의 요인이 저장성을 증대함.

바. 발효육제품의 이용

전통적인 발효식품이 다양한 우리나라에서도 특히 위생학적 안전성 및 기
술개선을 위해 지금까지 미진했던 이 분야에 대한 관심과 독자적이고 창조
적인 연구개발이 있어야 할 것이다.

2. 일본 육제품 자료조사

가. 조사일자 : 1996.10.27 - 1996.10.30

나. 조사공장 : 우수미 주식회사 평촌공장

다. 조사내용

(1) 제조공정

(가) LOIN HAN · BONELESS HAN

원료육 → 검사 → 1차정형 → 염지 → 숙성 → 2차정형 → 충전 → 결
찰 → 건조·훈연 → 가열 → 냉각 → 검품 → 포장 → 검사 → 출하

(나) BACON

원료육 → 검사 → 정형 → 염지 → 숙성 → 건조·훈연 → 냉각 →
검품 → 포장 → 검사 → 출하

(㉔) PRESS HAM류

원료육 → 검사 → 처리·선별 → 탈혈(mutton) → 염지 → 숙성 →
혼합(맛첨가) → 충전 → 계량,결찰 → 정형 → 가열 → 냉각 → 검품
→ 포장 → 검사 → 출하

(㉕) SAUSAGE류

원료육 → 검사 → 염지 → 숙성 → 만육 → 조미연합 → 충전 → 건
조·훈연 → 가열 → 냉각 → 검품 → 포장 → 검사 → 출하

(2) Flow Sheet 각 공정의 설명

(가) LOIN HAM · BONELESS HAM

- 원료육 : 돼지 등심육, 뒷다리육을 사용한다.
- 검사 : 선도(肉溫, 度色, PSE肉), 지방의 두께등 검사.
- 1차정형 : 지방두께의 조정 및 Boneless ham은 중량의 균일화.
- 염지 : Injector에 의해 肉속에 Pickle액을 주입한다.
(Pickle액은 염지제,조미료,보수제등의 수용액이다)
- 숙성 : 진공 Rotary massage에서 2시간, 진공상태의 Tank속에서
20 ~ 24시간(육을 massaging하여 염지제가 육중에 균일
하도록 행한다)
- 2차정형: 지방의 두께조정,연골제거등과 동시에 가염전의 검사도
겸한다.
- 충전·결찰 : Fibrous casing을 사용하여 肉을 원통형으로 만든다.
Clip에 의해 Casing의 양쪽끝을 결찰한다.
- 건조·훈연·가열 : 전자동 훈연기를 사용한다. 숙성,건조,훈연,가열의
각공정이 자동으로 행해진다. 이 공정은 살균공

정도 겸한다.

- 냉각 : Shower 냉각(Loin ham), 수조냉각(Boneless ham)의 2종류가 있다. 급냉후 냉장고속에서 완전 냉각한다.
- 검품 : 품질 Check(경도,중량,훈연상태)를 한다.
- 포장 : Krehalon casing(밀봉)을 사용하여 포장한다.
- 검사 : 최종제품의 품질,외관을 Check한다.
- 출하 : plastic crate또는 紙 BOX에 포장하여 영업소로 출하한다.

(나) BACON

- 원료육 : 돼지의 bacon肉을 사용한다.
- 검사 : 선도(肉溫,변색),지방의 두께등을 검사.
- 정형 : 지방두께 조정, 度形등의 수정, cut
- 염지 : Injector에 의해 肉속에 pickle액을 주입한다.
(pickle액 이라는 것은 염지제,조미료,보수제등의 수용액이다)
- 숙성 : Rotary massage 및 정치 염지 2공정을 행한다.
cover pickle을 사용하여 독특한 향, 맛을 肉의 표면보다 肉속에 흡수시킨다.
- 건조.훈연 : Bacon용 전자동 훈연기를 사용.
숙성,건조,훈연의 각 공정이 자동으로 행해진다.
가열 공정이 없기 때문에 ham류 보다 공정시간이 길다.
- 냉각 : 자연건조 및 냉장고에서 냉각을 행한다.
- 검품 : Smoke 부착상태, 건조상태,Smoke얼룩등을 조사한다.
- 포장 : 진공포장용 포대(밀봉)를 사용하여 포장한다.
이공정에서 개인위생이 특히 중요하다.
- 검사 : 진공플립,변형,경도등을 검사한다.
- 출하 : 紙BOX 또는 plastic crate로 영업소로 출하한다.

(다) PRESS HAM류

- 원료육 : 돈육, mutton육 등의 육피를 사용한다.
- 검사 : 선도(肉溫, 度色), 지방함량 등의 검사.
- 처리, 선별 : 肉의 부위별에 의한 선별(상품, 검품, Sausage용으로 나눈다)
- 탈혈 : 육색안정을 위해 Injector를 이용 육속에 남아있는 혈액을 씻어낸다(mutton육의 경우에 한함).
- 염지 : pickle법과 mixer법의 2종류가 있다.
염지제, 조미료, 보수제 등을 첨가하여 肉속에 흡수시킨다.
- 숙성 : 진공 press massager에 의해 20 ~ 24시간 염지하여 염지제 등을 肉속에 완전히 흡수시킨후 정치염지 공정을 거친다.
- 혼합(맛첨가) : 진공 mixer를 사용하여 향신료, Binding meat, 전분 등을 혼합함과 동시에 제품의 결합력 증강을 목적으로 하는 공정.
- 충전 : 진공 충전기(vacuum stuffer)를 사용하여 진공상태로 casing에 정량 충전한다.
- 계량·결찰 : 계량기를 사용하여 정확히 계량하고 양쪽끝부분의 기포를 제거하고 결찰한다.
- 정형 : press ham 전용 Retainer를 사용하여 각각 지정된 모양으로 정형한다.
- 가열 : 영탕물에서 boiling한다 살균공정 및 단백질응고를 행한다.
온도는 80° C 전후로 행한다.
- 냉각 : 냉수에서 급냉한다. 약 1시간 정도 흐르는 물에서 행한다음 냉장고에서 완전 냉각한다.
- 검품 : casing파열, 기포 등의 검사를 행한다.
Retainer탈피 공정도 포함된다.
- 포장 : 대부분의 press ham에는 포장공정이 없다. 그러나 Fibrous casing레 충전하여 smoking시킨 경우에는 Loin ham처

럼 밀봉 casing으로 포장공정을 행한다.

- 검사 : 최종제품의 품질,외관을 check한다.
- 출하 : plastic crate 나 紙BOX에 포장하여 영업소로 출하한다.

(라) Sausage류

- 원료육 : 돈육,mutton,토끼고기등 축육을 사용한다.
(일부 어육을 사용하는 경우도 있다)
- 검사 : 선도(肉溫,度色),지방량등의 검사.
- 염지 : 염지제(식염,발색제등)를 가하여 mixer에서 염지한다.
- 숙성 : 냉장고 속에서 24 ~ 48시간 행한다. 肉을 숙성시킴과 동시에 염지제를 육속에 완전히 흡수시킨다.
- 만육 : 대형 chopper에서 원료육을 결정된 크기로 세절한다.
- 조미·연합: Silent cutter에서 원료육의 세절을 행한다.
emulsion 化합과 동시에 향신료,조미료에 의해 풍미를 부여한다.
- 충전 : 진공 충전기(vacuum stuffer)에서 정량적으로 casing에 충전한다.
casing은 collagen casing, cellalose casing, 밀봉casing등을 사용한다.
- 건조.훈연 : 통기성 casing 사용제품에 한 한다. 자동 훈연기를 사용하여 숙성,건조,훈연을 행한다.
- 가열 : 열탕물 boiling과 증기 boiling 2종류가 있다.
밀봉casing의 경우는 열탕물 boiling, 통기성casing의 경우는 Smoke house에서 증기 boiling(살균공정)
- 냉각 : 냉각수에 의한 냉각과 shower에 의한 냉각 2종류가 있다.
공히 급냉후 냉장고에서 완전히 냉각한다.
- 검품 : casing과열,기포등 제품으로서 출하 가능한가를 check한다.
- 포장 : plastic film에 포장한다.

- 검사 : 최종제품의 품질, 외관을 check한다.
- 출하 : 紙BOX 또는 plastic crate에 넣어 영업소로 출하한다.

제 3 절 한국형 즉석제조 육제품 개발

1. 제1차년도 개발 (1995년)

가. 햄 류

(1) 스모크햄

- (가) 특징 : 순수한 덩어리 돈육에서 다시 살고기만을 정형하고 훈연하여 맛을 낸 순수 살고기 햄.
- (나) 용도 : 차가운 상태로 썰어서 소스나 케찹등을 곁들여 먹거나 후라이팬을 사용하여 야채등과 볶아서 도시락 반찬, 어린이 간식, 술안주, 찌개용, 샌드위치등으로 이용.
- (다) 공정 : 원료육정형 → 염지(향신료 첨가) → 충전(케이싱 충전) → 열처리(건조,훈연,쿠킹) → 냉각 → 포장
- (라) 배합비 : 돈육후지(10kg),Salt(1.8%),Ascorbate(0.15),인산염(0.1),MSG(0.2),설탕(0.8),흰후추(0.04),양파(0.03),훈연액(0.2),빙수(1.8kg)

(2) 로인햄

- (가) 특징 : 규격돈의 고기중에 순수한 등심살만을 이용하여 우리 입맛에 맞게 훈연시킨 완전 수제품
- (나) 용도 : 10mm정도 두께로 썰어 로스구이로 이용하거나 어린이 간식, 술안주, 샐러드, 찌개용으로 이용.
- (다) 공정 : 원료육정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(쿠킹) → 냉각 → 포장

(라) 배합비 : 돈육등심(10kg),소금(1.8%),Ascorbate(0.15),인산염(0.27),MSG
G(0.06)설탕(0.7),종합향신료(0.2),빙수(1.8kg)

(3) 버들햄

(가) 특징 : 돈육의 멍치 사태육을 정형하여 익힌 고급햄으로 당축협 고유의 제품으로 우리 지역에 맞게 가공한 햄.

(나) 용도 : 샌드위치,술안주,어린이 간식,도시락 반찬,샐러드등에 이용.

(다) 공정 : 원료육정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(쿠킹) → 냉각 → 포장

(라) 배합비 : 돈육사태(10kg),소금(1.8%),Ascorbate(0.18),인산염(0.27),MSG
(0.06), 설탕(0.7),종합 향신료(0.2),훈연액(0.2),빙수(1.8kg)

(4) 능수햄

(가) 특징 : 순수덩어리의 돈육을 이용,지방을 완전히 제거하고 불고기 맛을 낸 훈연 수제품을 우리 지역에 맞게 가공한 햄.

(나) 용도 : 샌드위치, 술안주, 어린이 간식, 도시락 반찬, 샐러드, 찌개용등에 이용.

(다) 공정 : 원료육정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(훈연) → 냉각 → 포장

나. 소시지 류

(1) 나드리 소시지

(가) 특징 : 순수덩어리 돈육을 사용하여 고기의 입자를 살리고 서구식 양념으로 우리 한국인의 입맛에 맞게 맛을 낸 고유제품.

(나) 배합비 : 돈육후지(10kg),소금(1.8%),Ascorbate(0.18),인산염(0.27),천연 발색제(1) 설탕(0.5),종합향신료(0.2),빙수(1.5kg)

(2) 신선난 소시지

(가) 특징 : 신선한 돈육을 크림상태로 곱게 갈아 천연케이싱(돈장)에 충전시켜 훈연을 한 껍질을 벗기지 않고 직접 먹을 수 있는 고유 제품.

(나) 배합비 : 돈육후지(10kg),소금(1.8%),Ascorbate(0.18),인산염(0.27),천연 발색제(1),설탕(0.5),종합향신료(0.2),빙수(1.5kg)

(3) 후랑크 소시지

(가) 특징 : 신선한 돈육을 크림상태로 갈아 셀룰로우즈케이싱에 충전시켜 훈연을 한 제품으로 껍질을 한쪽 끝에서 가볍게 당겨 빙그르 돌리며, 벗겨 먹을 수 있는 제품.

(나) 배합비 : 돈육정육(10kg),소금(1.8%),Ascorbate(0.18),인산염(0.27),MSG(0.2),천연발색제(1),설탕(0.7),양파(0.02),생강(0.02),마늘(0.02),훈연액(0.2),빙수(1.8kg)

(4) 톱제리 소시지

(가) 특징 : 순수한 살고기를 사용하여 어린이 간식으로 즐겨 먹을 수 있게 맛을 낸 줄줄이 비엔나 소세지로 한개씩 떼어 입안에 넣고 톱 톱 터트리며 먹는 제품

※ 「소시지 용도」

어린이간식,샐러드,술안주,찌개용,핫도그용,야채소시지볶음,소시지 구이등에이용.

※ 「소시지 공정」

원료육정형 → 염지(향신료첨가)와 커팅(크림상태로 가공) → 충전(돈장,케이싱) → 열처리(건조,훈연,쿠킹) → 냉각 → 포장

다. 바베큐 류

(1) 안심 바베큐

- 특징 : 돼지의 안심육을 골라내어 원형 그대로 맛을 들인 후 훈연한 제품으로 안심 특유의 부드러운 맛이 일품.
- 배합비 : 돈육안심(10kg),소금(1.4%),설탕(1),Ascorbate(0.1),인산염(0.3),천연발색제(1.2),MSG(0.1),천연향신료(0.3),빙수(2kg)

(2) 등심 바베큐

- 특징 : 돼지의 등심육을 원형 그대로 맛을 들인 후 훈연한 제품.

(3) 갈비 바베큐

- 특징 : 돼지의 갈비를 원형 그대로 맛을 들인 후 훈연한 제품.
- 배합비 : 돈육갈비(10kg),소금(0.3%),설탕(2),MSG(0.08),Ascorbate(0.1)인산염(0.3),바베큐향신료(1),간장(6),훈연액(0.3),빙수(1.6kg)

※ 「안심,갈비,등심바베큐 용도」

포장지 제거 후 얇게 썰어 차가운 상태로 소스나 케찹과 함께 먹거나 전자렌지에 데워서 상추,마늘등 야채와 곁들여 먹음.

간식,도시락반찬,술안주,사라다,샌드위치,찌개용등 각종 요리에 이용.

※ 「안심,갈비,등심바베큐 공정」

원료육정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(건조,훈연,쿠킹) → 냉각
→ 포장

(4) 족 바베큐

- 특징 : 돼지의 장족으로 사태가 붙어있는 그대로를 가정에서 흔히 사용하는 천연양념을 사용,훈연한 제품으로 데우거나 자체 그대로 먹을수 있는 제품.

- 용도 : 차가운 상태로 드시면 쫄깃쫄깃한 맛과 스모크향을 전자렌지에 데워서 먹으면 부드럽고 감미로운 맛을 즐길 수 있음. 상추, 마늘등과 곁들여 먹으면 더욱 맛있음.
- 공정 : 원료육정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(건조,훈연,쿠킹) → 냉각 → 슬라이스 → 포장

(5) 통돼지 바베큐

- 특징 : 60~70Kg의 약돼지를 이용 천연양념으로 맛을 낸 뒤 12시간이상 구워서 지방과 수분을 제거한 훈연바베큐.
- 용도 : 결혼,회갑,기타 각종 연회석,준공식,개업식,체육대회의 음식으로 이용 가능하고 많은 사람들이 모이는 행사용으로 적합한 바베큐임.
- 공정 : 통돼지정형 → 염지(향신료첨가) → 열처리(쿠킹,로스팅) → 포장 → 배송

라. 결과 요약.

기존 대기업 제품과는 차별이 되는 제품의 개발을 시도하여 생산하였다. 특징은 순수 돈육을 원료로 하며, 그 외 천연 향신료 및 첨가제만을 사용하고, 무방부제로서 즉석제조 육가공품의 특징을 갖도록 하였다. 제조공정과 배합비 및 특징은 앞에서 설명한 바와 같으며, 시도된 제품들은 지속적인 소비자 관능검사 및 품질조사, 저장성 조사 등을 통해서 품질 향상이 지속적으로 추진되고 있으며, 그외 기존제품들과의 차이점은 아래에서 보는 표와 같으나 소비자의 선호도를 높이기 위해서는 제 2,3 분야에서 시도되고 있는 기능성물질의 첨가나 대체물질을 통한 무방부제 제품으로서 기초 연구를 통하여 새로운 건강 지향적인 제품의 개발을 시도하였음.

<표> 즉석제조육제품과 기존육제품(대기업)의 차이점과 비교표

구분 항목	즉석제조육제품	기존육제품(대기업)
생산 판매 특징	다품종 소량 생산판매(즉석) 육제품의 고급화, 다양화	대량 생산 대량판매(유통) 육제품의 저가(대중화)
주 원료육	순수 규격돈(95~110kg)	돈육, 우육 잡육(칠면조,계육)
부재료 및 유통 판매 방식	무방부제, 무색소, 무잡육 불필요한 첨가물 배제 (전분, 대두단백질 등) 즉석 제조육제품 판매대를 이용 하여 즉석 판매(통돼지 바베큐 주문 판매)	방부제, 색소, 잡육 첨가 증량제 첨가 (전분, 대두단백질 등) 전국적인 유통망 형성
가격대	순수 돈육으로 가공하여 제품가격 고가	돈육이외에 잡육, 증량제 사용으로 제품가격 저가
홍 보	지정 판매대에서 시식회 및 판매 자, 팜플렛 홍보	대중 매체(T.V, 라디오)와 팜플렛 등 다각적인 홍보
제품별 특징	(공통)순수돈육.무방부제.무색소 무증량제 원칙 1. 바베큐류 가. 통돼지 바베큐는 주문제로 소비 자의 단체 모임 때 새로운 연회 음식으로 대체효과 증진 나. 갈비 바베큐는 즉석에서 가공. 소비자에게 시식판매. 다. 족 바베큐는 소스와 함께 즉석 에서 슬라이스 포장 판매 2. 햄류. 각 제품별 슬라이스 판매 가능 소량 생산 판매. 소비자 의견수렴하 여 개선 가공 3. 소시지류. 인공장이 아닌 천연장(돈장, 양장)사 용. 소비자가 원하는 수량판매	기존 육제품(대기업)은 바베큐류는 생산 판매하지 않은 것으로 알고 있 으며(일부 중소기업 제외), 햄류와 소시지류는 많은 제품이 판매되고 있으나, 제품의 유통기간을 늘리기 위하여 방부제등을 사용하고 있으며 특히 제품의 원가를 낮추기 위하여 순수 돈육의 사용보다는 잡육의 첨 가와 증량제(전분, 대두 단백질)를 첨 가하여 가격을 낮추고 있음. 소시지의 경우 천연장의 사용보다는 인공장을 사용하여 생산하고 있음.
관능적 특징	순수 돈육과 천연 향신료의 사용으 로 돈취 제거와 돈육자체의 맛을 나 타냄	순수 돈육보다는 잡육과 증량제의 사용으로 돈육 자체의 맛 보다는 인 공적인 맛을 나타냄.

2. 제2차년도 개발 및 기존제품 보완개량

가. 2차년도 한국형 즉석제조 육제품 개발

(1) 계피소시지

(가) 계피소시지 : 계피의 맛과 향을 살려 독특한 맛을 소시지에 가미한 제품으로 돈장에 충전하여 훈연한 소시지

(나) 개발목적 : 계피향을 통한 독특한 맛, 향 창출과 돈취 제거

(다) 향신료 배합표 및 제조공정

향신료	함량(%)	제조공정
소금	1.4	원료육(후지)정형 - 원료육분쇄 (8mm) - 세절 - 향신료 첨가 - 돈장에 충전 - 열처리 (건조 : 55/25min 훈연 : 55/30min 쿠킹 : 중심온도 75도까지 가열)
설탕	0.6	
인산염	0.2	
발색제	0.009	
비타민C	0.01	
MSG	0.1	
천연향신료	0.4	
계피분말	0.3	

* 천연향신료의 성분은 마늘, 생강, 양파, 후추임.

(라) 특징

- ① 훈연향과 계피향의 조화로 돈취제거 및 새로운 향 창출.
- ② 계피재료를 통한 새로운 맛 창출

(마) 개선점

- ① 적절한 계피 첨가량을 확인하여 소비자의 강한 계피향에 대한 거부감을 최소화 필요.
- ② 소시지의 발색이 계피의 색소로 인한 효과 저하 즉, 계피재료가 전체적인 색상을 지배하므로 육색과 조화를 이룰 수 있는 적정 첨가량 확인 필요.

(2) 마늘소시지 (생강소시지와 동일한 공정임)

(가) 마늘소시지 : 돈육을 원료육으로 하여 마늘을 첨가하여 양장에 충전한 소시지 마늘은 우리나라 사람들이 즐겨먹는 것으로 생강과 함께 소시지의 좋은 재료가 되고 있다.

(나) 개발목적 : 한국인의 입맛에 적합한 재료를 찾아내어 소시지에 접목하여 한국형 소시지 개발

(다) 향신료 배합표 및 제조공정

향신료	함량(%)	제조공정
소금	1.2	원료육(후지)정형 - 원료육분쇄 (3mm) - 세절 - 향신료 첨가 - 양장에 충전 - 열처리 (건조 : 55/25min 훈연 : 60/25min 쿠키 : 중심온도 75도까지 가열)
설탕	0.5	
인산염	0.3	
발색제	0.009	
비타민C	0.01	
MSG	0.1	
천연향신료	0.2	
마늘입자	0.3	

* 천연향신료는 마늘, 생강, 양파성분임

(㉞) 특징

- ① 마늘입자를 씹는 식감을 느낄 수 있음.
- ② 불고기향과 마늘입자를 첨가하여 독특한 맛을 냄.

(㉟) 개선점

- ① 마늘의 첨가량이 많을 경우에는 약간의 씹쓸한 맛을 나타내므로 적절한 첨가량 확인 필요.
- ② 마늘입자외에 마늘분말로 제조했을 경우 마늘의 특징이 저하됨.

(3) 피망소시지 (고추소시지와 동일한 공정임)

(가) 피망소시지 : 돈육의 원료육에 일정량을 첨가하여 분말형태가 아닌 입자형태로 돈장에 충전하여 쿠킹만 한 소시지로 독일의 화이트소시지를 응용하여 시각적인 맛을 느낄수 있도록 한 소시지(고추소시지도 동일한 개념이다).

(나) 개발목적 : 소시지의 시각적인 맛을 통한 소시지의 다양화.

(다) 향신료 배합표 및 제조공정

향신료	합량(%)	제조공정
소금	1.2	원료육(후지)정형 - 원료육분쇄 (3mm) - 세절 - 향신료 첨가 - 돈장에 충전 - 열처리 (쿠킹 : 중심온도 75도까지)
설탕	0.5	
인산염	0.3	
발색제	0.009	
비타민C	0.01	
MSG	0.1	
천연향신료	0.3	
피망입자	0.3	

* 천연향신료는 생강,마늘,후추성분임.

(라) 특징

- ① 피망의 적색과 녹색을 가미한 색상을 통한 시각적인 맛 효과 (독일의 화이트소시지 응용)
- ② 야채를 가미하여 새로운 맛 창출

(마) 개선점

- ① 피망의 향만으로는 돈취의 완전제거가 어려워 천연향신료를 첨가하여 돈취 억제가 필요함.
- ② 돈육에 피망을 혼합한 형태로 돈육자체의 맛이외에 새로운 향신료를 첨가하여 피망만의 맛을 보완하여야 함.
- ③ 파슬리, 월계수잎등을 첨가한 소시지는 이들 재료의 향이 너무 강하여 소비자의 기호도가 저하됨으로 개선 필요.

(4) 족 (생생족 : 훈연을 하지 않음)

(가) 생생족 : 기존 족바베큐의 장점은 훈연을 통한 쫄깃쫄깃한 맛으로 훈연향과 함께 독특한 맛을 나타내었지만 족바베큐의 가공시기계의 노후화와 열처리 공정상의 문제점으로 인하여 족발의 껍질이 질겨져 씹을 수 없을 정도로 족바베큐의 특징이 나빠지므로 그러한 족바베큐의 대체로 훈연을 하지않고 또 색소를 첨가하지 않고 훈연한 효과를 살릴 수 있도록 개선한 족 개발품임.

(나) 개발목적 : 기존 족바베큐 보완 및 대체 제품

(다) 향신료 배합표와 제조공정

향신료	함량(%)	제조공정
소금	0.5	족 세척 - 잔모처리 - 세척 - 염지액제조(향신료첨가) - 염지 액주입 - 숙성 - 열처리 (쿠킹 : 중심온도 80도까지)
설탕	0.7	
발색제	0.015	
인산염	0.23	
MSG	0.05	
비타민C	0.01	
후추	0.05	
마늘	0.16	
생강	0.09	
양파	0.15	
간장	5	
물엿	2.5	
고추장	0.5	

(라) 특징

- ① 족바베큐의 대체 제품으로 간장,물엿,고추장만을 이용하여 혼연한 효과를 나타냄.
- ② 인공적인 색소 배제
- ③ 족겉질이 쫄깃쫄깃하여 기존의 족바베큐 장점 향상

(마) 개선점

- ① 혼연을 하지않아 약간의 돈취로 돈취제거 필요.

(5) 등심육포 (돈육등심)

(가) 등심육포 : 기존의 육포는 쇠고기를 이용한 육포로 염지육포와 무염

지육포등 여러 가지 제품이 시중에 판매되고 있었으며 수입 육포도 상당수가 있었다.

그러나, 쇠고기육포는 쇠고기의 가격이 비싸 제품을 판매하는 데 있어서 가격이 높은 편이었다. 이러한 쇠고기육포를 대체하고 한국적인 맛을 가미한 육포를 개발하기 위하여 돼지의 지방이 적은 등심부위를 이용하여 제품개발을 시도하였다.

(내) 개발목적 : 쇠고기육포 대체와 한국적인 맛을 가미한 돈육 등심육포 개발

(대) 향신료 배합표와 제조공정

향신료	함량(%)	제조공정
소금	0.3	등심정형 - 등심슬라이스 - 염지 액제조(향신료첨가) - 염지액주 입 - 숙성 - 열처리 (건조 : 55/180min)
설탕	0.6	
발색제	0.015	
인산염	0.3	
MSG	0.1	
불고기향	0.1	
후추	0.5	
마늘	0.1	
생강	0.1	
양파	0.1	
간장	5	
물엿	0.1	
고추장	1	

(라) 특징

- ① 쇠고기육포의 대체 시제품으로 돼지등심을 이용하여 저가의 육포 개발.
- ② 소금염지만 하는 쇠고기육포의 맛이 아닌 고추장,간장등의 가미로

한국적인 맛 구현.

③ 육포의 색 구현 (붉은색)

(마) 개선점

① 열처리시 육포에 생기는 기름 형성 제거 필요.

② 육포의 수율이 낮아 원가 절감 필요.

2. 한국형 즉석육제품 1차년도 개발 제품 개량

기존 1차년도에 개발된 제품의 맛을 증진시키기위하여 2차년도에 개량을 하였으며, 그중에서 각각의 종류에서 한 제품씩만을 아래와 같이 설명하려 한다.

가. 바베큐류 : 안심바베큐 (등심바베큐도 동일)

안심바베큐는 돼지의 안심육을 이용하여 향신료를 배합한 염지액을 안심에 주입하여 훈연하여 만든 제품으로 안심의 부드러운 육질을 더욱 증진시킨 제품이다.

1차년도의 향신료를 2차년도에는 그 배합을 달리하여 제품의 맛을 개선하였다. 먼저, 안심바베큐에 첨가되는 향신료를 비교해 보면 다음 표와 같다.

1차년도 향신료	2차년도 향신료	비고
nacl(1.4%)	nacl(1.2%)	향신료의 첨가량을 최저로 줄임.
sugar(1%)	sugar(0.6%)	
V-C(0.1%)	V-C(0.01%)	
인산염(0.3%)	인산염(0.2%)	
천연발색제(1.2%)	천연발색제(0.01%)	
MSG(0.1%)	MSG(0.1%)	
천연향신료(0.3%)	천연향신료(0.3%)	

*천연향신료에는 양파, 마늘, 생강, 후추성분임.

위의 향신료의 첨가량을 보면 전체적으로 첨가량이 크게 줄어들었음을 알 수 있을 것이다. 최소의 첨가량을 결정하지 못한 채 다량으로 향신료가 첨가되었지만 2차년도에는 좀더 불필요한 향신료의 첨가를 줄이기 위하여 노력하였으며 그 결과 기본적으로 들어가는 향신료의 첨가량을 확인할 수 있었다.

그리고 소비자의 기호도 조사에서도 1차년도보다는 2차년도에 개선된 제품이 염분을 느끼는 맛에서도 안정적인 맛이라는 평가가 이루어진 것을 보면 우리나라 소비자들에게는 저염첨가의 제품개발이 계속 이루어져야 할 것이다.

나. 햄류 : 스모크햄

스모크햄의 특징으로는 돈육의 살고기만을 정형하여 육의 씹히는 맛을 느낄 수 있도록 한 제품으로 기존의 햄에서는 지방을 첨가함으로써 돈육의 자체 맛이 저하되는 제품들이 많았지만, 기 개발된 제품은 지방을 첨가하지 않으므로써 저지방이 장점이지만 살고기만을 원료로 이용하였기에 햄의 부드러움은 많이 감소한 것이 단점으로 지적할수 있다.

기존의 향신료에서 불필요한 향신료와 첨가량을 개선한 표를 다음과 같다.

1차년도 향신료	2차년도 향신료	비고
MSG(0.1%)	MSG(0.1%)	저염, 훈연액배제
nacl(1.8%)	nacl(1.2%)	
sugar(0.8%)	sugar(0.6%)	
V-C(0.15%)	V-C(0.01%)	
인산염(0.3%)	인산염(0.2%)	
아질산염(0.02%)	아질산염(0.009%)	
천연향신료(0.43%)	천연향신료(0.4%)	
불고기향(0.2%)	불고기향(0.2%)	
훈연액(0.1%)		

*천연향신료에는 양파,마늘,생강,후추성분임.

위의 표에서 보는 바와 같이 소금의 양을 크게 줄임으로써 기존의 짠 맛을 줄여 소비자가 원하는 맛에 가깝게 다가갈 수 있었고 혼연을 하는 스모크햄에 불필요한 혼연액을 배제하였으며, 지방을 첨가하지 않는 관계로 인산염의 첨가도 감소하였다.

앞에서도 언급을 하였지만 기존 회사에서는 지방의 첨가로 햄의 부드러움이 있었지만 지금 스모크햄은 지방을 배제함으로써 돈육의 자체 맛을 살릴려고 노력하였으며, 앞으로 스모크햄의 부드러움을 증진할 수 있는 (지방을 첨가하지 않고) 방법을 계속 시도하여야 할 것이다.

다. 소시지류 : 후랑크소시지

후랑크소시지는 돈육를 곱게 갈아 분쇄된 육에 향신료를 첨가하여 돈장에 충전, 혼연한 제품으로 아래와 같이 향신료의 배합을 달리하여 안정된 맛을 이루어 냈다.

1차년도 향신료	2차년도 향신료	비고
MSG(0.15%)	MSG(0.1%)	저염, 혼연액배제
nacl(1.8%)	nacl(1.4%)	
sugar(0.8%)	sugar(0.5%)	
V-C(0.18%)	V-C(0.01%)	
인산염(0.27%)	인산염(0.3%)	
아질산염(0.02%)	아질산염(0.001%)	
천연향신료(0.4%)	천연향신료(0.2%)	
혼연액(0.2%)		

* 천연향신료 너트매그, 후추성분임.

위의 표에서와 같이 소금의 함량을 줄이고 천연향신료의 첨가도 줄여 천연향신료의 맛과 향이 강하지 않도록 줄여 소비자에게 부담을 느끼지 않도록

록 노력하였다.

또한 혼연액을 사용한 이유는 돈장을 사용하여 혼연을 한 결과 열처리 공정에서 돈장이 질겨지는 상태가 발생하여 열처리공정에서 혼연의 효과를 높이기 위하여 혼연액을 사용하였지만, 계속된 제품 개량을 시도하여 혼연액을 첨가하지 않고 돈장의 질감을 크게 개선하게 되었으며 혼연의 색상도 개선되었다.

3. 산학협동 즉석육제품 개발

제2과제 기능성 첨가 육제품 개발에 대한 연구를 실시하고 있는 충북대학교 축산학과와 연계하여 기존에 개발된 등심육포외에 전지 또는 후지를 이용하여 기능성 물질을 첨가한 재구성 육포 및 재구성 햄을 다음과 같이 소개하려 한다.

가. 재구성 육포

- (1) 재구성 육포 : 전지 및 후지의 살코기만을 정형,분쇄,충진하고 한국적인 향신료를 첨가하여 만든 고단백,고영양의 건조 육제품
- (2) 개발목적 : 기존 육제품인 쇠고기육포와 기개발된 등심육포(돈육)의 높은 가격형성 요인을 억제하고 저가으 제품 개발을 통한 수요 창출 목적.
- (3) 가공공정 및 향신료 배합비
 - (가) 원료육 준비 - 돈육의 전지 또는 후지.
 - (나) 원료육 정형 - 지방 및 연골,건조조직 완전히 제거(순수 살코기만이용)
 - (다) 원료육 분쇄 - 원료육의 결합력을 높이기 위하여 넓은 plate만을 사용하여 분쇄.
 - (라) 원료육 혼합 - 소금 1.0%,인산염 0.3%첨가.(발색제 제외)

- (마) 원료육 충전 - 직경 10cm 크기의 통기성 셀로우즈케이싱에 충전
- (바) 충전된 원료육 냉동고에 보관. (결착력의 효과를 최대화함)
- (매) 냉동된 원료육 해동 - 일정한 크기로 슬라이스 할 수 있을 때까지
해동
- (아) 해동된 원료육을 3~5mm로 슬라이스하여 채반에 올려 놓음
- (자) 채반위에 놓인 원료육에 염지액을 앞뒤로 교체하면서 염지액을 뿌림
- (차) 뿌림과 동시에 열처리 실시 - 건조공정 65° C/3~4시간

(4) 염지액 배합비 : 돈육 (전지 또는 후지) 10Kg 기준임.

설탕 0.6%, MSG 0.1%, 후추 0.5%, 마늘 0.1%, 양파 0.1%,
생강 0.1%, 간장 5%, 물엿 0.1%, 고추장 1.0%, 물 4Kg

나. 재구성 햄

- (1) 재구성 햄 : 기존의 재구성 햄에 기능성 물질인 Cellulose를 첨가하여
재구성 햄의 기능성을 강화한 육제품
- (2) 개발목적 : 저염 첨가 및 발색제를 제외한 기능성 물질을 첨가하여 돈
육제품의 기능성 강화
- (3) 가공공정 및 향신료 배합비
 - (가) 원료육 준비 - 돈육의 전지 또는 후지
 - (나) 원료육 정형 - 과도한 지방 및 연골 제거
 - (다) 원료육 분쇄 - 정형된 원료육을 분쇄기의 구멍이 큰plate를 이용하
여 분쇄
 - (라) 원료육 혼합 - 혼합되는 과정에 향신료 첨가
 - (마) 혼합된 원료육 충전 - 통기성 셀로우즈케이싱 이용

- (바) 충전된 원료육 열처리 - 건조 : 65° C/30분,
 훈연 : 65° C/30분,
 쿠키 : 외부온도 95° C내부온도75° C

(사) 열처리 후 예냉 - 0~4° C에서 예냉

(아) 예냉 후 포장

(4) 향신료 배합비 : 돈육 (전지 또는 후지) 10Kg 기준임.

(기존의 스모크햄 향신료 배합비에 기능성물질 첨가, 단 발색제 제외)

소금 1.0%, 임산염 0.3%, 셀로우즈(기능성물질) 0.3%, MSG 0.1%,
 비타민C 0.01%, 불고기향 0.3%, 마늘 0.1%, 양파 0.1%, 생강 0.1%

다. 육포 제조시 문제점

(1) 두께 : 5, 7mm 두 처리구 사용

5mm가 시간적으로나 외관적으로나 좋게 나타남.

(2) 향(香)을 강화 : 등심육포와 비교시 향이 약한 면이 있음.

(3) 돈취 제거 : 소고기 육포와는 달리 돈육 자체의 냄새가 잔류.

※대체방안 : 염지액의 분사 대신 일반 돼지갈비를 제조하는 방식처럼
 염장해서 향(香)을 강화하고 돈취를 제거하는 방안이 고려됨.

(4) 정형상태(균일화) : Casing을 벗겼을 때 손실량 발생.

(5) 채반 : 망사이의 넓이가 5mm×5mm 짜리가 필요.

4. 축협 중앙회 즉석육제품 “목우촌” 과 우리조합 즉석육제품 “뽕빠이햄” 비교조사

가. 축협중앙회 김제육가공공장

- (1) 소재지 : 전라북도 김제시 금산면 용산리 9-13
- (2) 사업내용 : 돼지 도축 및 가공, 유통, 수출
- (3) 상표 : 목우촌
- (4) 공장규모 : 대지 : 19,823평, 대지 : ,139평
- (5) 생산능력 : (가) 도축 : 2,000두/일 (현재 1500여두 도축)
 (나) 가공 : 72톤(부분육:46톤/일,육가공품:26톤/일)
 (현재 부분육 10톤 수출, 36톤 내수, 육가공품 7톤 가공)
- (6) 목우촌 육가공품의 특징
 - (가) 순수 돈육만을 사용.
 - (나) 전분등 증량제 배제.
 - (다) 합성 보존료(방부제)배제.
 - (라) 산화방지제 배제.
- (7) 제품별 종류

종 류 명	제 품 명
햄 류	- 어깨등심햄,등심햄,안심햄,돈달이족발
베이컨류	- 베이컨
갈비가공품류	- 5갈비
프레스햄류	- 김밥햄,불고기햄
혼합프레스햄류	- 살코기햄,로스구이햄,근달이햄
소시지류	- 프랑크소세지,비엔나소세지,꼬치구이 프랑크,페페로니, * 말린고기(반건조소시지)

(8) 유통기한

목우촌은 식품공전에서는 유통기한을 30일로 규정하고 있었으나, 처음에는 15일로 기존제품과의 차별화를 피하려 하였으나, 영업의 어려움으

로 20일로 유통기한을 연장함.

(9) 목우촌의 애로사항(문제점)

- (가) 기존 가공제품과의 차별성(무방부제,무증량제,순돈육)을 이루었으나, 소비자의 육가공제품에 대한 인식부족과 제품의 고가로 인한 소비의 대중화에 어려움이 있음.
- (나) 이로 인하여 초기에 유통기한을 15일 설정하여 신선함을 강조하였으나, 판매후에 생기는 반품(재고)처리로 인한 손실을 줄이기 위하여 유통기한을 20일 연장하여 판매하고 있음.
- (다) 제품의 종류로는 기존 육가공제품과 동일한 형태로 제품생산을 하고 있으나, 계속해서 제품의 다양화에 노력을 하고 있으며, 텔레비전의 광고로 목우촌의 소비자 인식을 위하여 꾸준한 홍보를 하고 있음.
- (라) 축협중앙회가 운영하고 있는 목우촌은 즉석햄 또는 햄을 유통시키고 있는 기존 지역조합과의 중복투자와 마찰로 인한 소비자에게 축협의 이미지를 혼란시키고 있으므로 이에 대한 상호긴밀한 협조와 개선이 필요하며, 또한 상표와 제품 생산에 있어서 이미지 통일이 필요함.

나. 축협계열 즉석제조육제품 비교표

구 분 항 목	대전충남양돈축협	축협중앙회 김제육가공공장
설립시기	1994. 4	1995. 5
상표명	뽀빠이햄	목우촌
생산방식	즉석제조육가공품	유통제조육가공품
육제품특징	무방부제,무전분,무잡육	무방부제,무전분,무잡육
판매가격	순수 돈육 사용으로 고가	순수 돈육 사용으로 고가
판매방식	판매장에서 즉석제조 판매	유통판매 및 즉석제조 판매장운영
생산제품종류	<ul style="list-style-type: none"> · 햄 류 - 6종 · 소시지류 - 3종 · 바베큐류 - 2종 · 기타부분 - 2종 	<ul style="list-style-type: none"> · 햄 류 - 9종 · 소시지류 - 5종 · 바베큐류 - 1종 · 기타부분 - 1종
주력생산품목	즉가공품 및 통돼지바베큐	유통판매로 전제품 생산
유통기한	진공포장으로 제조일로부터30일	진공포장으로 20일(소비의 어려움으로 15일에서 5일 연장함)
애로사항	<ul style="list-style-type: none"> · 한정된 판매활로로 소비부진 · 즉석제조육제품 홍보부족 · 기존유통육제품과의 가격경쟁에서 불리.(고가) 	<ul style="list-style-type: none"> · 유통기한이 기존 대기업제품과의 차이로 제품 체고 문제발생 · 기존 육제품의 맛과 다른 차별성 부각에 장기적인 홍보필요 · 순돈육 사용으로 제품고가
개선방법	<ul style="list-style-type: none"> · 즉석제조판매에서 유통판매로의 전환 진행중임. · 대량생산을 통한 원가상승개선 	<ul style="list-style-type: none"> · 지속적인 홍보를 통하여 기존 육제품과의 차별성 부여에 주력 · 지속적입 제품개발
향후 공통 개선사항	즉석제조와 유통제조로 판매되고 있는 축협중앙회와 지역조합간의 사잉한 상표명과 중복 투자 및 경쟁을 일원화하고 상호간의 기술 및 판매 협력이 필요함.	

제 3 장 기능성 강화 즉석제조육제품 개발분야

제 1 절 비선호부위 활용한 저염 재구성 육제품 개발

1. 고기 유화물 첨가된 저염 재구성 육제품의 개발

소, 돼지 및 가금육 도체의 하등급부위 고기를 세절, 소편화시킨 후 혼합과정 등을 거치는 재구성 제조 방법을 통해 생산하는 재구성 육제품에서는 추출 단백질에 의한 결합력이 최종 제품의 수율과 조직 등의 품질에 큰 영향을 미친다.

전통적으로 돼지고기 햄의 제조는 ham부위의 커다란 전근육(whole intact muscle)을 이용하였으나, 재구성 육제품에서는 적은 크기의 근육을 포함한 거의 모든 잔육을 이용할 수 있어 생산가격을 크게 낮출 수 있을 뿐 아니라, 제품의 크기와 구성성분의 조정이 가능하여 일정한 성분, 품질 및 크기를 갖는 제품의 대량생산이 가능하다. 그러나 재구성 돼지고기제품 제조시 높은 수준의 소금첨가는 육색을 변색시키고, 장기간 저장시 지방산패의 촉매로서 작용하므로, 소금의 첨가수준을 감소시키는 추세에 있다. 그러나 소금의 수준을 낮추는 대신, 육제품의 품질저하를 막으며 가공특성을 보완해주는 물질이 필요한데, 본 실험에서는 고기유화물을 첨가하여 소금의 수준을 낮춘 저염재구성육제품 개발에 착수하였다. 또한 즉석 재구성육제품에서 소비자들의 비선호부위인 돼지 전지부위를 발골 해체 후 잡육들을 재구성시키는 가공방법을 적용하여 저생산가의 재구성 육제품개발을 시도하였다.

가. 재료 및 방법

돼지의 전지 부위들을 발골한 후, 과도한 지방과 결체조직을 제거한 근육들을 1.2cm직경의 kidney plate를 이용하여 분쇄한 잘 섞은 뒤 4개의 그룹(각 그룹 10Kg 내외)으로 나눠서 -20℃에서 2시간 동안 냉동시켰다. 2Kg의 분쇄한 ham적육에 2Kg의 냉수, 3% 소금(NaCl), 0.2% 인산염(Sodium

tripolyphosphate)을 섞어서 Waring Blender에서 2분간 유화 혼합하여 고기유화물을 준비한 후, 냉동된 4개의 그룹에 4가지수준의 고기유화물(0, 3, 6 또는 10%)을 각각 첨가하여 4℃에서 10분간 Meat mixer에서 혼합시켰다.

혼합 후 육표면에서 추출된 단백질 추출물을 끓어내어 채취하고, 10분간 다시 혼합시킨 뒤, fibrous casing(직경 10cm)을 사용하여 충전하고 70℃의 심부온도에 도달할 때까지 가열처리한 후 실온에서 냉수로 냉각시킨 후 저장하였다.

나. 결과

고기 유화물의 첨가수준이 0%에서 6%로 증가함에 따라 재구성육의 pH, 고기 추출물과 염용성 단백질의 추출성이 증가되었다.(표 1 참조)

고기 유화물의 첨가가 재구성 육제품의 품질에 미치는 영향은 표 2에서 보는바와 같다. 유화물의 첨가수준이 3%에서 6%로 증가할 때, 재구성햄의 생산수율, 결착성 및 조직감(Texture)이 증가하였으나 육색, 다즙성, 풍미 및 일반성분에는 아무런 영향을 나타내지 않았다.

표1. 유화물의 첨가가 재구성육의 pH와 단백질 추출성에 미치는 영향.

	유화물 첨가수준			
	0%	3%	6%	10%
pH	5.62 ^a	5.72 ^a	5.86 ^b	5.92 ^b
고기추출물(mg/cm ²)	15.4 ^a	24.6 ^b	35.9 ^c	40.1 ^c
염용성 단백질 추출성(%)	6.2 ^a	7.3 ^a	8.6 ^b	8.8 ^b

^{a,b,c} 서로 다른 머릿글자는 유의성이 있음(P<0.05)

표2. 유화물의 첨가가 재구성햄의 품질에 미치는 영향

	유화물 첨가수준			
	0%	3%	6%	10%
생산수율(%)	59.8 ^b	62.0 ^c	63.4 ^c	60.5 ^b
결착성(Kg)	2.65 ^b	2.76 ^b	2.97 ^c	2.95 ^c
관능검사 ^a				
Color	4.9	4.7	4.9	4.8
Juiciness	4.3	4.5	4.5	4.5
Flavor	5.0	5.2	5.2	5.1
Texture	4.5 ^b	4.6 ^b	5.0 ^c	4.9 ^c
일반성분				
수분	60.2	60.4	59.7	59.5
단백질	34.5	34.0	34.6	34.4
지방	3.8	4.1	3.9	4.2
회분	1.5	1.5	1.8	1.9

^a 6=가장 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감.

1= 가장 덜 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감.

^{b,c} 처리구사이에 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(P<0.05)

다. 요약

본 실험에서 소금을 첨가하는 대신 3% 소금을 함유하는 고기유화물을 재구성돈육햄의 제조시 4가지 수준(0, 3, 6 또는 10%)으로 첨가한 결과, 6% 수준의 고기유화물이 첨가된 재구성돈육햄의 pH, 염용성 단백질 추출성, 생산수율, 결착성 및 조직감이 증가하여 저염수준의 재구성돈육제품의 제조가능성을 확인할 수 있었다(소금수준 0.18%). 그러나 기호성 및 관능특성의 저하문제를 보완하기 위한 첨가제의 효과 구명이 더 필요한 것으로 사료되

었다.

2. 인산염이 첨가된 저염 재구성육제품 개발

1차실험에서 비선택부위인 돼지의 전지부위를 활용하여 소금의 첨가대신, 3% 소금을 함유하는 고기유화물이 6% 수준으로 첨가된 재구성돈육햄에서 단백질 추출성, 생산수율, 결합성 및 조직감이 증가하여 저염수준의(0.18%소금) 재구성돈육제품의 제조 가능성이 확인되었다. 그러나 기호성 및 관능특성의 저하문제를 보완하기 위해 2차실험에서는 인체에 무해한 식품첨가제인 인산염의 첨가가 저소금수준의(0.18%소금) 재구성 돼지고기 육제품에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

가. 재료 및 방법

육가공제품에 널리 사용되고 있는 인산염으로 산성인산염(Sodium acid pyrophosphate, SAPP; pH 4.2), 중성인산염(Sodium hexametaphosphate, SHMP; pH 7.2)과 알칼리성인산염(Sodium tripolyphosphate, STPP; pH 9.8) 3종류를 0.3% 수준으로 하여 재구성돼지고기 육제품에 첨가하여 혼합과정중의 단백질추출성과 최종 육제품의 품질특성에 미치는 영향을 조사하여, 저소금수준의 재구성돼지고기 육제품에 가장 적합한 인산염을 선정하고자 하였다.

신선한 돼지도체의 전지부위를 발골한 후 과도한 지방과 결체조직을 제거한 근육들은 1.2cm 직경의 kidney plate로 분쇄하여 -20℃에서 2시간 냉동시켰다. 냉동된 4개 그룹에 6% 유화물(200g적육과 200g빙수에 3%소금을 유화 분쇄한 것)과 0.3%의 SAPP, SHMP, STPP를 각각 첨가하여 4℃에서 20분간 혼합하였다. 대조구는 6% 유화물만 첨가하여 제조하였다. 혼합 후 케이싱에 충전하여 -20℃에서 4시간 냉동하고, 다시 -4℃에서 1시간 완화

시켰다. 완화된 각 육피는 0.5cm두께로 slicing한 후 훈연실에서 60℃에서 6시간 건조한 후 진공포장하여 20℃에 저장하면서 공시재료로 사용하였다.

나. 결과

인산염의 첨가가 재구성돼지고기 육포의 품질특성에 미치는 영향은 표3과 같다. 인산염의 첨가는 재구성육의 pH를 변화시켰는데, 산성인산염인 SAPP는 pH를 감소시킨 반면 중성인산염인 SHMP나 알칼리성 인산염인 STPP의 첨가는 재구성육의 pH를 유의적으로 증가시켰다. 세 종류의 인산염중 SAPP처리구에 비해서, SHMP나 STPP처리구에서 재구성육의 염용성 단백질의 추출성이 유의적으로 증가하였으며, 최종 육포제품의 생산수율과 결합성도 증가하였다. 그러나 인산염의 첨가는 재구성육포제품의 수분, 단백질, 지방 및 회분성분에는 아무런 영향을 미치지 않았다.

인산염의 첨가가 20℃에서 4주간 저장중에 재구성육포의 지방산패도에 미치는 영향은 Fig.1과 같다. 재구성육포의 지방산패도는 TBA(thiobarbituric acid) 수치로 분석되었는데 대조구에 비해서 세 인산염 처리구 모두 저장기간에 걸쳐 낮은 TBA수치를 나타내어 지방산패의 억제효과를 나타내었다. 세처리구중에서 항산화 효과는 SAPP>STPP> SHMP의 순이었다.

인산염의 첨가가 20℃에서 4주간 저장중에 재구성육포의 총미생물수에 미치는 영향은 Fig.2와 같다. 재구성육포의 총미생물수는 대조구와 마찬가지로 세 인산염의 처리구에서 모두 저장기간이 길어질수록 수치가 증가하는 경향을 나타내어 첨가된 인산염이 종류에 관계없이 미생물의 억제효과는 크지 않은 것으로 나타났다. 세 처리구중에서는 SAPP처리구가 SHMP나 STPP처리구에 비해서 다소 낮은 총미생물수를 나타냈으나, 별다른 처리효과를 나타내지 않았다. 그러나 전체적으로 저장 4주이후의 총미생물수는 $10^7/g$ 이하를 나타내어 위생적인 수준으로 사료되었다.

표3. 인산염의 첨가가 재구성돼지고기 육포의 품질특성에 미치는 영향

	인산염의 종류*			
	대조구	SAPP	SHMP	STPP
pH	5.75 ^a	5.66 ^a	5.90 ^b	6.07 ^c
염용성 단백질 추출성(%)	5.2 ^a	5.4 ^a	6.3 ^b	6.7 ^b
생산수율(%)	42.7 ^a	43.5 ^a	47.1 ^b	48.1 ^b
결착성(Kg)	2.49 ^a	2.43 ^a	2.54 ^a	2.79 ^b
일반성분(%)				
수분	53.4	53.8	53.5	54.4
단백질	36.2	35.6	36.1	35.2
지방	8.5	8.0	8.2	8.0
회분	1.9	2.5	2.4	2.5

* 대조구는 인산염 무첨가, 나머지 인산염 첨가구는 각각 0.3% 수준첨가.

^{a,b,c} 처리구 사이에 서로다른 머릿글자는 유의성이 있음(P<0.05).

다. 요약

저소금수준의 재구성돼지고기 육포제품에 SAPP, SHMP와 STPP 인산염을 0.3% 수준으로 첨가한 결과, SAPP처리구에 비해서 SHMP나 STPP처리구에서는 재구성육의 pH와 염용성 단백질의 추출성을 증가시켜, 최종 제품의 생산수율과 결착성을 증가시켰다.

20℃에서 4주간 저장기간중에 지방산화 억제효과는 SAPP>STPP>SHMP 순이었고, 세 처리구 모두 미생물의 성장에는 아무런 영향을 나타내지 않았다. 이상의 결과에서 소금의 첨가수준을 낮추기 위해 고기유화물을 첨가하여 제조한 저소금수준의(0.18% 소금) 재구성돼지고기 육포제품에 0.3%수준의 알칼리성 인산염(STPP)의 첨가는 소금의 감소로 인한 기호성 및 기능성의 감소문제를 보완시켜 저소금수준의 재구성돼지고기 육포제품의 제조

가능성을 달성시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

제 2 절 기능성물질 첨가에 따른 가공특성 및 관능특성 규명

기능성물질은 영양성과 기호성 이외에 인체내에서 생체조절기능의 역할을 하는 물질로서 천연소재로부터 얻어지므로 현재의 식품업계에 그 이용성이 대단히 강조되고 있는 실정이다. 1차로 4종류의 기능성물질을 선별하여 육제품에 첨가시 가공특성에 미치는 영향을 규명하여 실용화 가능성을 점검하였으며, 더 나아가 육제품의 적정 첨가수준을 조사하고자 하였다.

선발된 기능성물질의 특성:

Cellulose ; 다당류인 cellulose는 식이섬유로서 장내에서 cholesterol을 저하시키며, 암발생을 억제시키는 등의 건강효과가 있는 것으로 알려져 있다.

Lysozyme ; 계란의 난백으로부터 값싸게 얻어지는 항균효소로서 소금이나 기타 방부제 대용의 저장성증진 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

Gum ; 다당류의 일종으로서 보수력과 유화안정성이 뛰어나 여러 식품에 첨가 이용되고 있으며, 장내에서 정장효과와 무기질 이용성증진 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

인삼 Extract ; 인삼내의 여러 성분중 사포닌은 생리활성물질로 알려져 있는데 면역기능증진 및 피로회복의 효과가 있어 여러 식품에 첨가시도 되고 있다.

1. 재료 및 방법

돼지의 앞다리 부위(Boston shoulder, picnic)를 시내 도축장에서 신선한 상태로 구입하여 발골한 후, 과도한 지방조직과 결체조직을 제거한 근육들을 1.2cm직경의 Kidney plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞은 뒤 5개의 그룹으로 나눠서 -20℃에서 2시간 동안 냉동시켰다. 처리구를 5개로 하여 통상적인 제

품(대조구)에는 2.5% 소금과 0.3%의 STPP(Sodium tripolyphosphate)를 첨가하였고, 그 외 나머지 4개 처리구에는 0.5% cellulose, 0.5% gum, 0.1% lysozyme, 0.5% 인삼 extract를 각각 첨가하였다. 냉동된 시료에 각각의 첨가제를 첨가하여 4℃에서 5분간 육혼합기(meat mixer)에서 혼합시킨 후, pH와 육단백질 추출성을 위해 시료를 채취하고, 다시 5분간 혼합시킨 뒤, fibrous casing(직경 10cm)을 사용하여 충전하고 80℃로 조정된 훈연실에서 3시간 동안 가열처리하였다. 제품내부의 온도가 70℃에 도달하면 흐르는 냉수에서 20℃까지 냉각한 후 4℃에 냉장하였다. 12시간 냉장후 재구성돈육햄을 1cm두께로 썬 후, 진공포장하여 4℃에서 저장하면서 공시재료로 사용하였다.

2. 결과

대조구와 비교할 때 기능성물질의 첨가는 재구성육의 pH와 염용성 단백질의 추출성에는 아무런 영향을 미치지 않았다(표4 참조). 그러나 0.5% 수준의 cellulose와 gum의 첨가는 재구성육의 염용성 단백질 추출성을 증가시키는 경향을 나타냈으나 유의적인 차이는 없었다.

기능성물질의 첨가가 재구성 햄제품의 품질특성에 미치는 영향은 표5에서 보는 바와 같다. 대조구와 비교해서 0.5%수준의 cellulose와 gum의 첨가는 재구성 햄제품의 생산수율, 결착성 및 조직감을 증진시켰다. 그러나 0.1% 수준의 lysozyme첨가는 대조구와 유사한 결과를 나타낸 반면에, 0.5% 수준의 인삼 extract의 첨가는 재구성 햄제품의 품질특성을 저하시켜 가장 열악한 결과를 나타내었다. 기능성 물질이 첨가된 Model type재구성 햄제품들의 사진은 Fig. 3에서 보는 바와 같다.

표4. 기능성물질의 첨가가 재구성육의 pH와 단백질 추출성에 미치는 영향

	처리구				
	대조구	Cellulose	Gum	Lysozyme	인삼
pH	5.77	5.83	5.75	5.85	5.75
염용성 단백질 추출성(%)	7.5	8.0	7.9	7.4	7.3

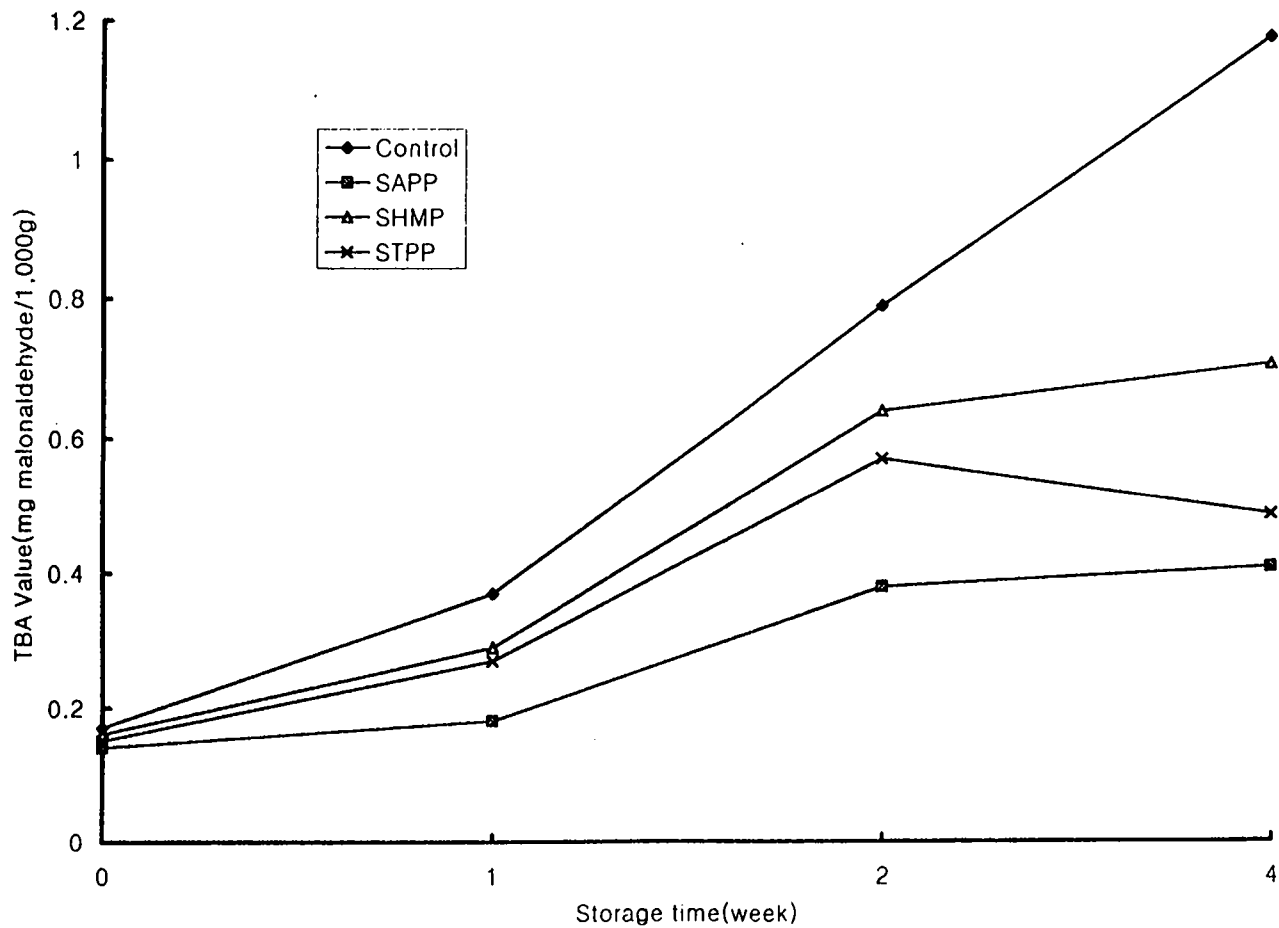


Fig.1. Effect of phosphate addition on TBA values of restructured pork jerky during at 20°C

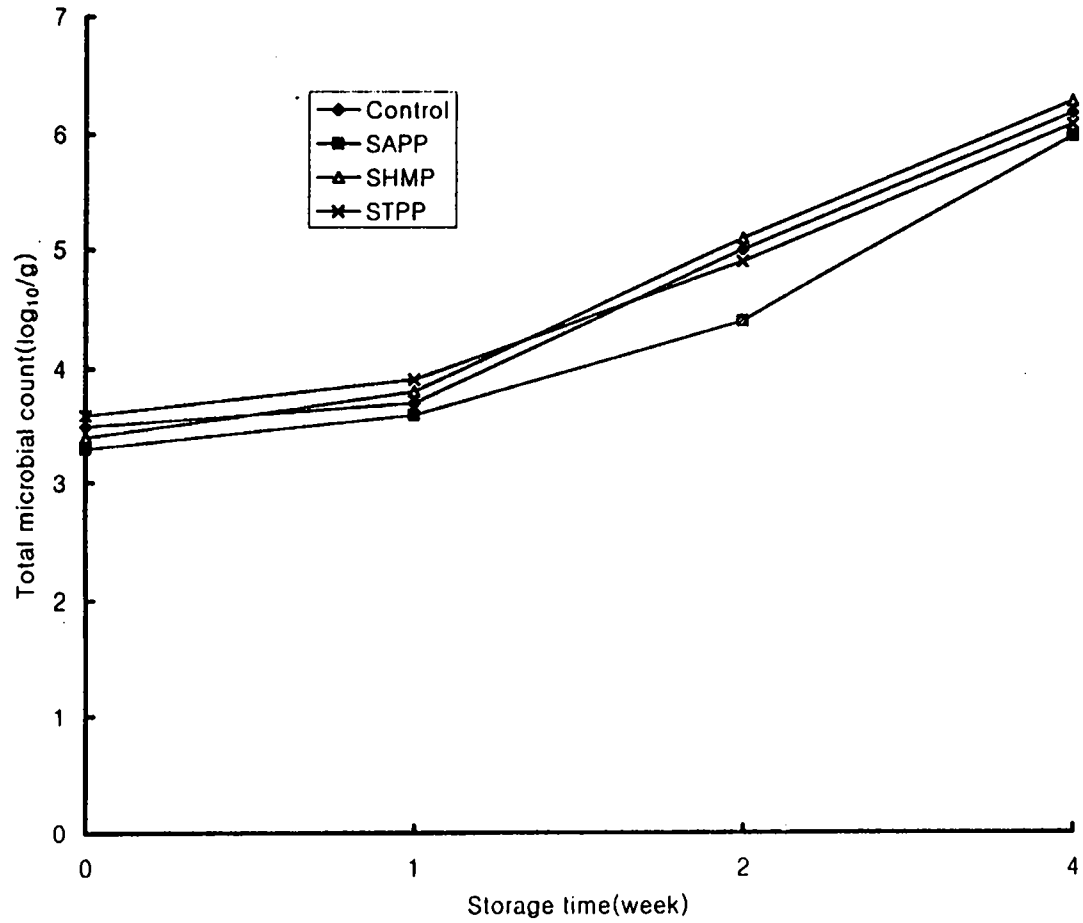


Fig.2. Effect of phosphate addition on total microbial counts of restructured pork jerky during at 20°C

표5. 기능성물질의 첨가가 재구성햄의 품질에 미치는 영향

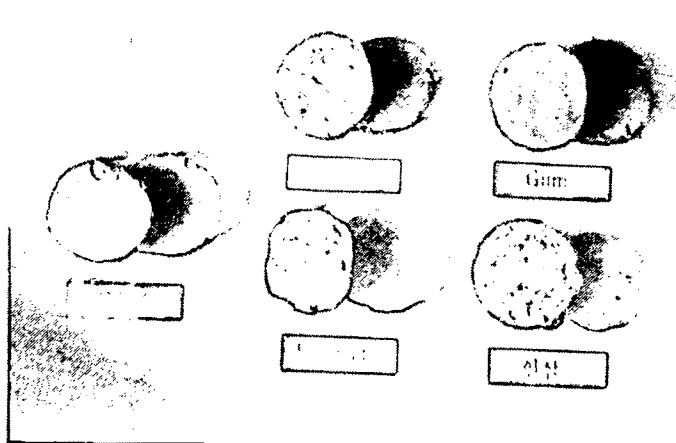
	처리구				
	대조구	Cellulose	Gum	Lysozyme	인삼
생산수율(%)	70.0 ^b	71.8 ^c	72.5 ^c	70.5 ^b	69.2 ^b
결착성(kg)	2.7 ^c	2.9 ^c	3.0 ^c	2.8 ^c	2.4 ^b
관능검사 ^a					
Color	4.7 ^c	4.5 ^c	4.7 ^c	5.0 ^d	4.0 ^b
Juiciness	4.5 ^c	4.9 ^c	4.9 ^c	4.7 ^c	4.0 ^b
Flavor	5.0	4.9	5.0	5.0	4.9
Texture	4.5 ^c	5.0 ^d	5.1 ^d	4.5 ^c	3.5 ^b

^a 6=가장 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감.

1=가장 덜 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감.

^{b,c,d} 처리구 사이에 서로 다른 머리글자는 유의성이 있음(P<0.05)

Fig. 3. 기능성 물질함유된 재구성햄 육제품



3. 요약

본 실험에서는 기능성물질로 선발된 cellulose, gum, lysozyme과 인삼 extract의 첨가가 재구성햄제품의 pH, 단백질 추출성 및 품질특성에 미치는 영향을 규명하였다. 4종의 기능성물질 첨가는 재구성육의 pH와 염용성 단백질의 추출성에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 재구성햄제품의 품질특성에는 인삼 extract가 가장 열악한 결과를 나타내었고, lysozyme첨가구는 대조구와 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 0.5%수준의 cellulose와 gum의 첨가는 재구성햄제품의 생산수율, 결합성 및 조직감을 향상시켜 가장 우수한 결과를 나타내어 육제품에서의 이용 가능성이 가장 높은 것으로 사료되었다. 다음 실험에서는 cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성햄제품의 품질 및 저장성에 미치는 영향을 조사하여 육제품의 최적 첨가수준을 규명하고자 하였다.

제 3절 기능성물질 강화된 즉석제조 육제품 개발

1차실험에서 재구성육제품에 첨가 시도된 4종의 기능성물질(cellulose, gum, lysozyme과 인삼 extract)중 cellulose와 gum이 재구성햄제품에의 이용 가능성이 가장 높은 것으로 판단되었다. Cellulose와 gum은 식이섬유(dietary fiber)에 속하며 식물체의 구성물질로서 저에너지이며 낮은 소화율을 나타내고, 특히 높은 보수력 및 점성증가의 특징으로 체내의 장내 영양흡수 감소 및 독성물질들과의 결합 등으로 독특한 건강효과가 있어 각광을 받고 있다. 따라서 2차실험에서는 1차로 저소금수준의 재구성육제품에 적절한 cellulose의 최적 첨가수준과 품질특성에 미치는 영향, 그리고 2차로는 저소금수준의 재구성육에 적절한 gum의 최적 첨가수준과 품질특성에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

1. Cellulose가 첨가된 즉석제조 재구성 돼지고기햄의 개발

가. 재료 및 방법

돼지도체의 신선한 앞다리 부위를 발골한 후 근육들을 분쇄하여 5개의 그룹으로 나뉘서 -20°C 에서 2시간 냉동시켰다. 냉동된 4개 그룹에 1.5% 소금과 0.3%의 알칼리성인산염(STPP)과 4수준의 cellulose(0, 1, 3, 또는 5%)를 각각 첨가하여 4°C 에서 20분간 혼합한 후 케이싱에 충전하고 훈연실에서 심부온도 70°C 까지 3시간 가열처리하였다. 대조구는 소금 2.5%와 인산염 0.3%만을 첨가하여 다른 첨가구와 동일하게 처리하였다. 가열처리된 재구성햄은 냉수에서 냉각시켜서 두께 1cm두께로 slicing한 후 진공포장하여 4°C 에 저장하면서 공시재료로 사용하였다. 사용된 cellulose는 microcrystalline cellulose(FMC Co.)였다.

나. 결과

Cellulose의 첨가가 재구성 돼지고기햄의 품질특성에 미치는 영향은 표6에서 보는 바와 같다. 대조구와 비교해서 cellulose의 첨가는 재구성 돈육햄의 pH와 염용성 단백질의 추출성 및 일반성분에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 그러나 1% 수준의 cellulose 첨가는 재구성햄의 생산수율을 증가시켰으며, 제품의 결착성도 5% 첨가구보다 증가하였고, 대조구와 유사한 결과를 나타내었다.

Cellulose의 첨가수준에 따른 재구성돈육햄의 결착부위의 미세조직을 주사전자현미경(Scanning electron microscope)을 통해 비교한 결과는 Fig. 4.에서 보는 바와 같다. 각 현미경 사진에서 하단부는 저배율($\times 70$)로 촬영한 것이며, 상단부는 고배율($\times 700$)로 촬영한 것이다.

대조구로 2.5% 소금과 0.3% STPP를 함유한 재구성돈육햄에서는 (Fig.4A) 두 육피 사이의 결착부위에 접착이 완전하게 이루어져 공간이 거의 보이지 않고 있으며, 확대한 부위에서도 전구간에 걸쳐 매우 치밀한 단백질조직과 함께 충분한 접착이 형성되어 있었다. 1.5%소금, 0.3%

STPP와 0%나 1% cellulose를 함유한 재구성돈육햄에서도(Fig. 4B와 4C), 대조구와 유사하게 두 육괴 사이의 재구성 부위에 접착이 완전하게 이루어져 있으며, 전구간에 걸쳐 매우 치밀한 단백질조직이 형성되어 빈 공간이 보이지 않았다. 그러나 1.5% 소금, 0.3% STPP와 3%나 5% cellulose를 함유한 재구성돈육햄에서는(Fig. 4D와 4E) 두 육괴 사이의 결합부위에 접착이 완전하게 이루어지지 못하여 빈 공간이 보이며, 이를 확대한 사진에서도 단백질조직의 형성도 부분적이며 매우 거칠고 엉성하였다.

Cellulose의 첨가가 4°C에서 21일간 저장기간중 재구성돼지고기햄의 지방산패도(TBA수치)와 총미생물수에 미치는 영향은 Fig.5와 6에서 보는 바와 같다. Cellulose의 첨가는 첨가수준에 관계없이 재구성돈육햄의 지방산패도와 총미생물수에는 아무런 영향을 미치지 않았으며, 21일간의 냉장기간중 지방산패도와 총미생물수는 위생적인 수준을 유지하였으며, 대조구와 큰 차이는 나타내지 않았다.

표6. Cellulose의 첨가가 재구성 돼지고기햄의 품질특성에 미치는 영향.

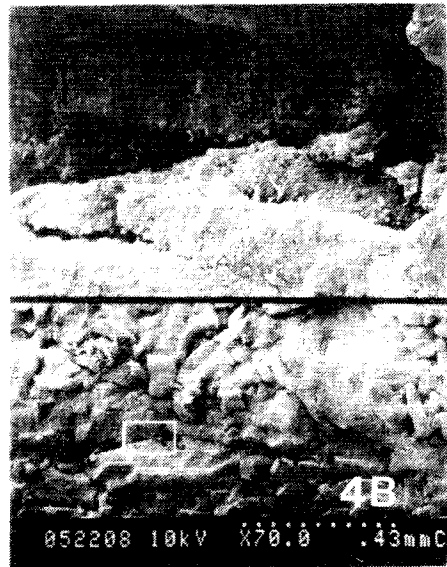
	Cellulose 첨가수준*				
	대조구	0%	1%	3%	5%
pH	5.99	5.93	6.02	5.99	5.97
염용성 단백질 추출성(%)	24.1	23.9	24.5	24.2	24.6
생산수율(%)	86.4 ^b	85.6 ^b	89.3 ^a	86.4 ^b	86.1 ^b
결착성(Kg)	9.1 ^a	8.4 ^c	9.3a	8.9 ^{ab}	8.5 ^{bc}
일반성분(%)					
수분	71.0	71.0	70.9	70.2	70.6
단백질	20.5	20.4	20.6	20.7	19.9
지방	6.6	6.8	6.9	6.3	6.5

* 대조구는 소금 2.5%, 인산염 0.3%; 나머지 4개의 처리구는 소금 1.5%, 인산염 0.3% 동일; 사용된 cellulose는 microcrystalline cellulose임.

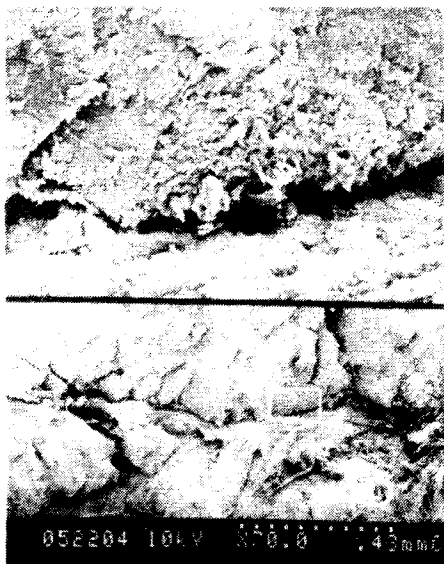
^{a,b,c} 처리구 사이에 서로다른 머릿글자는 유의성이 있음(P<0.05)

Fig. 4. Scanning electron microscope(SEM) micrograph of cellulose-added restructured pork ham. Bottom part of micrograph was taken at $\times 70$ and top part was taken at $\times 700$.

(4A) Control(2.5% salt); (4B) 1.5% salt, 0% cellulose; (4C) 1.5% salt, 1% cellulose;



(4D) 1.5% salt, 3% cellulose; (4E) 1.5% salt, 5% cellulose.



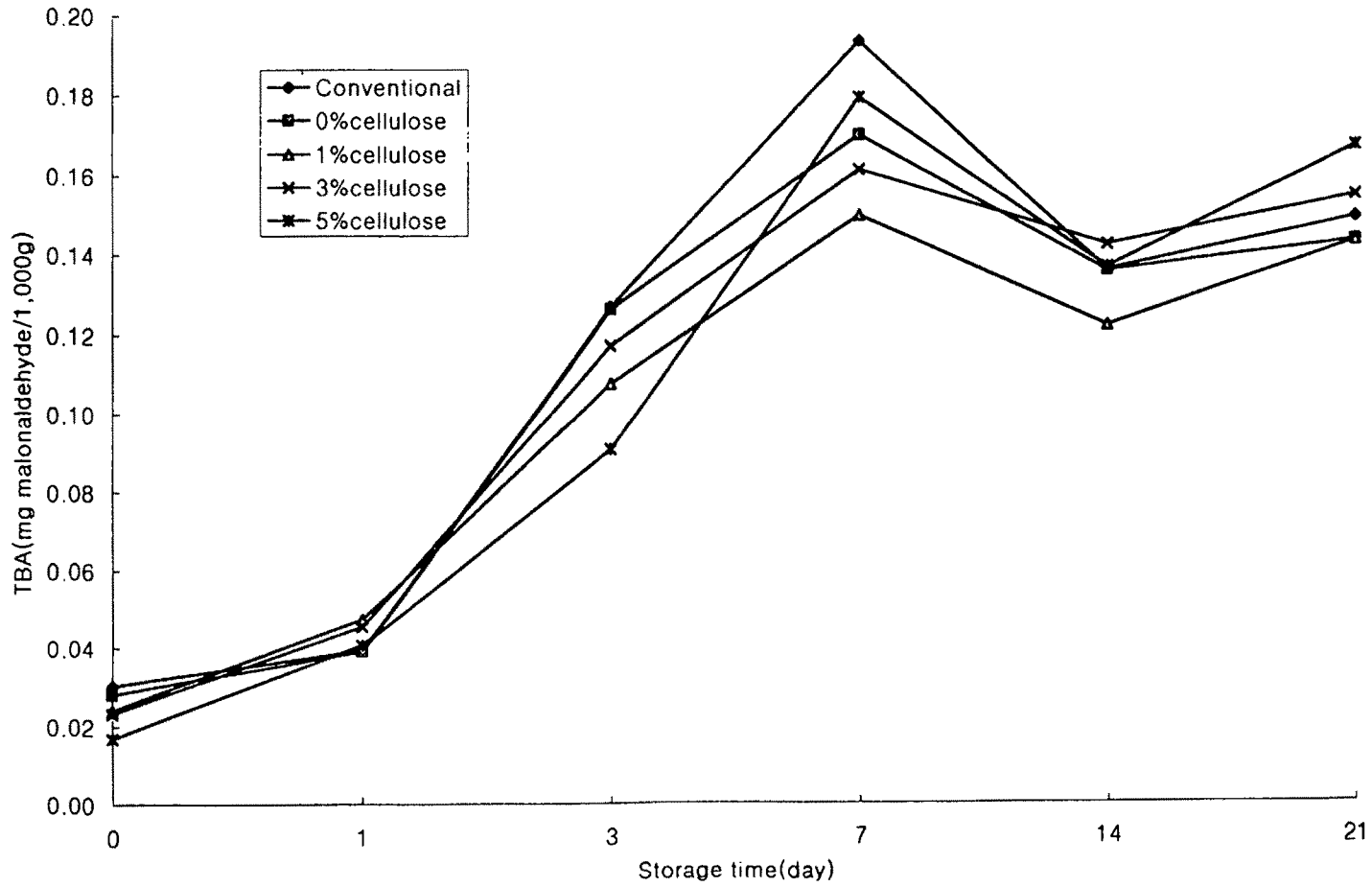


Fig.5. Effect of cellulose on TBA values of restructured pork ham during cold storage

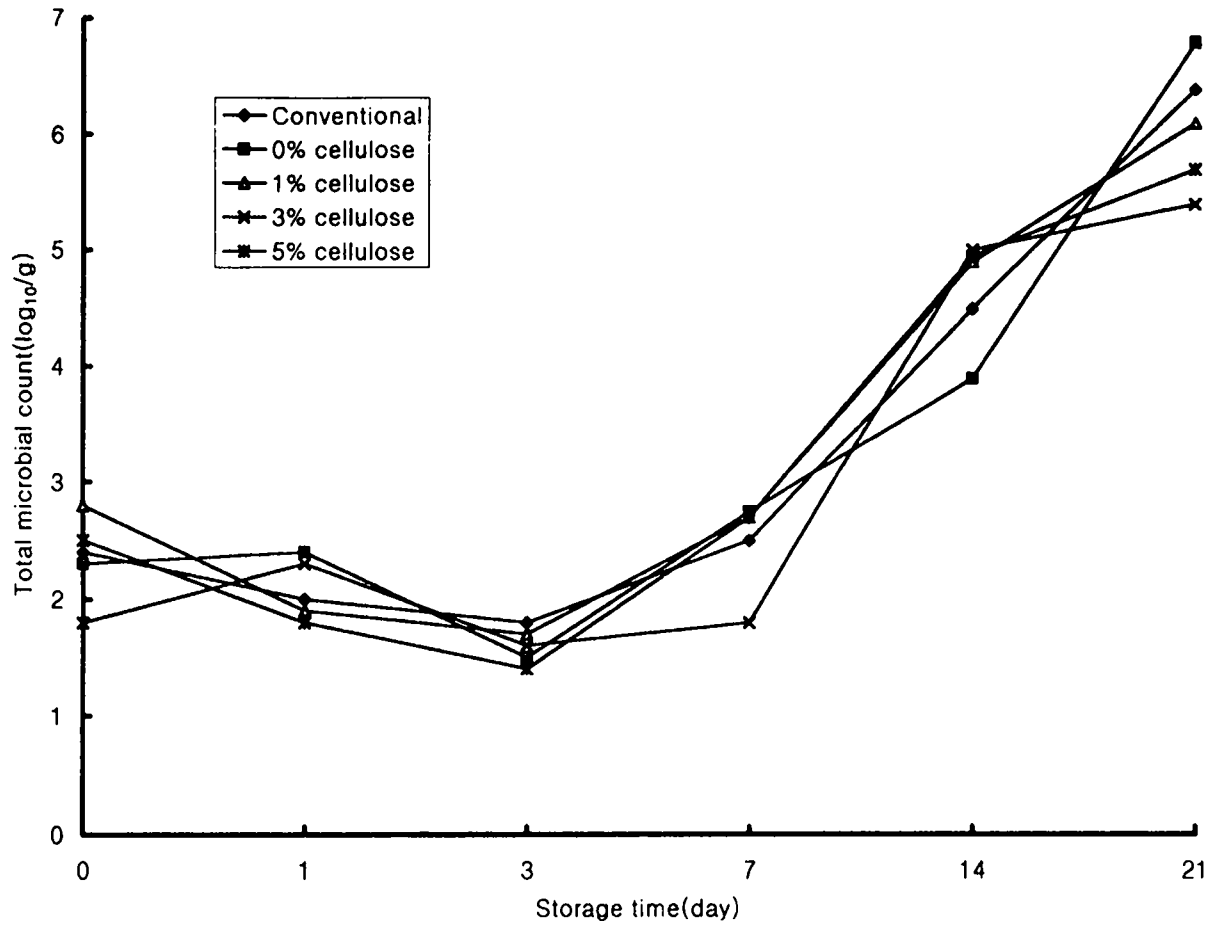


Fig. 6. Effect of cellulose on total microbial counts restructured pork ham during cold storage

다. 요약

Cellulose의 첨가는 재구성돼지고기햄의 pH와 염용성 단백질의 추출성 및 일반성분에는 아무런 영향을 미치지 않았으며, 1% 수준의 cellulose첨가는 재구성햄의 생산수율을 유의적으로 증가시켰으며, 제품의 결합성도 대조구와 유사하였다. 이러한 제품들의 미세구조는 주사전자현미경으로도 확인되었다. 그 외 cellulose첨가는 21일간의 4℃저장기간중 재구성햄의 지방산패도와 총미생물수에 아무런 영향을 미치지 않았다. 이상의 결과에서 1%또는 3% 수준의 cellulose가 첨가된 재구성돈육햄은 기능성물질 강화된 즉석제조 육제품으로 개발가능성이 확인되었다.

2. Gum이 첨가된 즉석제조 재구성돼지고기햄의 개발

가. 재료 및 방법

돼지도체의 신선한 앞다리 부위를 발골한 후 근육들을 분쇄하여 5개의 그룹으로 나눠서 -20℃에서 2시간 냉동시켰다. 냉동된 4개의 그룹에 1.5% 소금과 0.3%의 알칼리성인산염(STPP)과 4수준의 gum(0, 1, 3 또는 5%)를 각각 첨가하여 4℃에서 20분간 혼합한 후 케이싱에 충전하고 훈연실에서 심부온도가 70℃에 도달할 때까지 3시간 동안 가열처리하였다. 대조구는 소금 2.5%와 인산염 0.3%만을 첨가하여 다른 첨가구와 동일하게 처리하였다. 가열처리된 재구성햄은 냉수에서 냉각시킨 후 두께 1cm두께로 slicing한 후 진공포장하여 4℃에 저장하면서 공시재료로 사용하였다. 사용된 gum은 guar gum(Sigma Chemical Co.)이었다.

나. 결과

Gum의 첨가가 재구성 돼지고기햄의 품질특성에 미치는 영향은 표7에서 보는 바와 같다. 대조구와 비교해서 gum의 첨가는 재구성육의 pH와 염용성

단백질의 추출성에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 그 외 1%의 수준의 gum 첨가는 0% 수준에 비해서 재구성돈육햄의 생산수율을 유의적으로 증가시켰으며, 대조구에 비해서도 유사한 생산수율을 나타내었다. 재구성돈육햄의 결합성에는 gum 첨가구 모두 대조구에 비해 유의차가 없었다. 그 외 gum 첨가는 재구성돈육햄들의 수분, 단백질 및 지방 성분에는 아무런 영향을 나타내지 않았으며, 대조구와도 유사한 결과를 나타내었다.

Gum의 첨가수준에 따른 재구성돈육햄의 결합부위의 미세조직을 주사전자현미경(Scanning electron microscope)을 통해 비교한 결과는 Fig. 7에서 보는 바와 같다.

대조구로서 2.5% 소금과 0.3% STPP를 함유한 재구성돈육햄(Fig. 7A)에서는 두 육피 사이의 결합부위에 접착이 완전하게 이루어져 공간이 거의 보이지 않고 있으며, 확대한 부위에서도 전 구간에 걸쳐 매우 치밀한 단백질조직과 함께 충분한 접착이 형성되어 있었다. 1.5% 소금, 0.3% STPP와 0%나 1% gum을 함유한 재구성돈육햄(Fig. 7B와 7C)에서도 대조구와 유사하게 두 육피 사이의 재구성 부위에 접착이 상당부분 이루어져 있으며, 전구간에 걸쳐 치밀한 단백질 조직이 형성되어 빈 공간이 관찰되지 않았다. 그러나 소금 1.5%, STPP 0.3%와 3%나 5% gum을 함유한 재구성돈육햄(Fig. 7D와 7E)에서는 두 육피 사이의 결합부위에 접착이 완전히 이루어지지 못하여 빈 공간이 보이며 이를 확대한 사진에서도 단백질 조직의 형성이 매우 거칠고 엉성하였다.

Gum의 첨가가 21일간의 냉장저장중 재구성돈육햄의 지방산패도(TBA 수치)와 총미생물수에 미치는 영향은 Fig. 8과 9에서 보는 바와 같다. Gum의 첨가는 첨가수준에 관계없이 저장기간중 재구성 돈육햄의 지방산패도와 총미생물수에 큰 영향을 미치지 않았으며, 저장 전기간에 걸쳐 위생적인 수준을 유지하였으며, 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다.

표 7. Gum의 첨가가 재구성돼지고기햄의 품질특성에 미치는 영향.

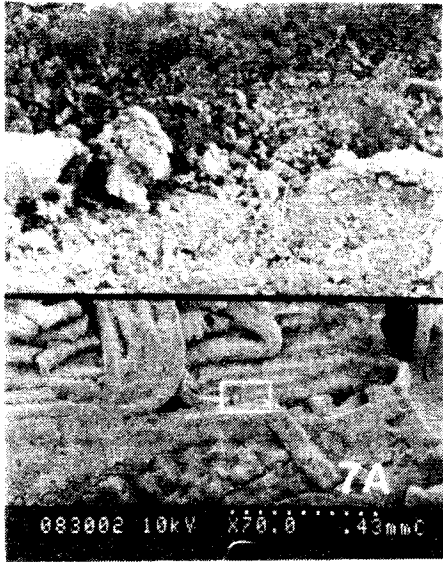
	Gum 첨가수준*				
	대조구	0%	1%	3%	5%
pH	6.01	6.04	6.02	5.99	6.00
염용성 단백질 추출성(%)	22.2	21.8	22.7	22.5	22.1
생산수율(%)	84.5 ^{ab}	83.5 ^b	85.1 ^a	82.7 ^b	83.1 ^b
결착성(Kg)	8.1 ^a	7.2 ^b	7.9 ^a	7.1 ^b	7.2 ^b
일반성분(%)					
수분	70.8	70.4	70.9	71.1	70.6
단백질	20.8	20.9	21.1	20.5	21.0
지방	5.9	6.1	6.3	5.8	6.2

* 대조구는 소금 2.5%, 인산염 0.3% ; 나머지 4개의 처리구는 소금 1.5%, 인산염 0.3% 동일 ; 사용된 gum은 guar gum임.

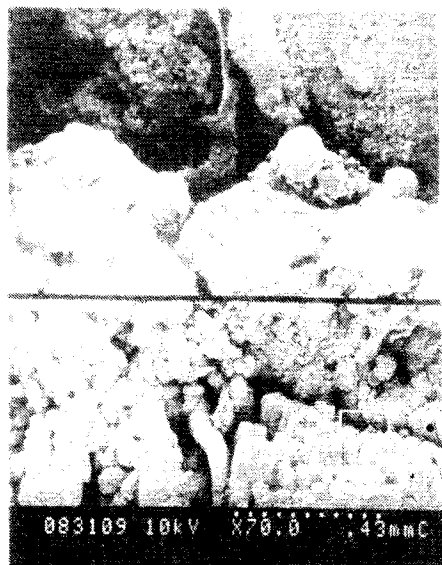
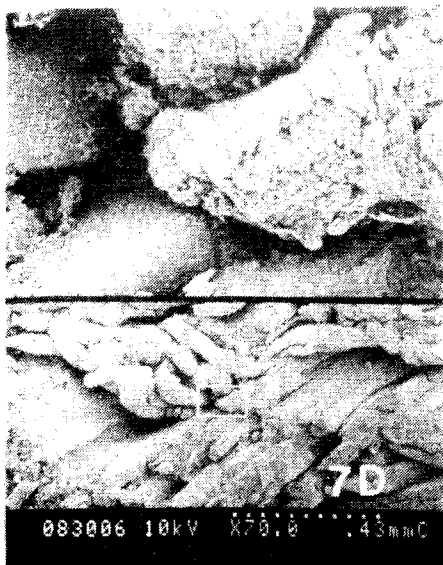
^{a, b} 처리구 사이의 서로 다른 머릿글자는 유의성이 있음(P<0.05).

Fig. 7. SEM micrograph of gum-added restructured pork ham.

(7A) Control(2.5% salt); (7B) 1.5% salt, 0% gum; (7C) 1.5% salt, 1% gum;



(7D) 1.5% salt, 3% gum; (7E) 1.5% salt, 5% gum.



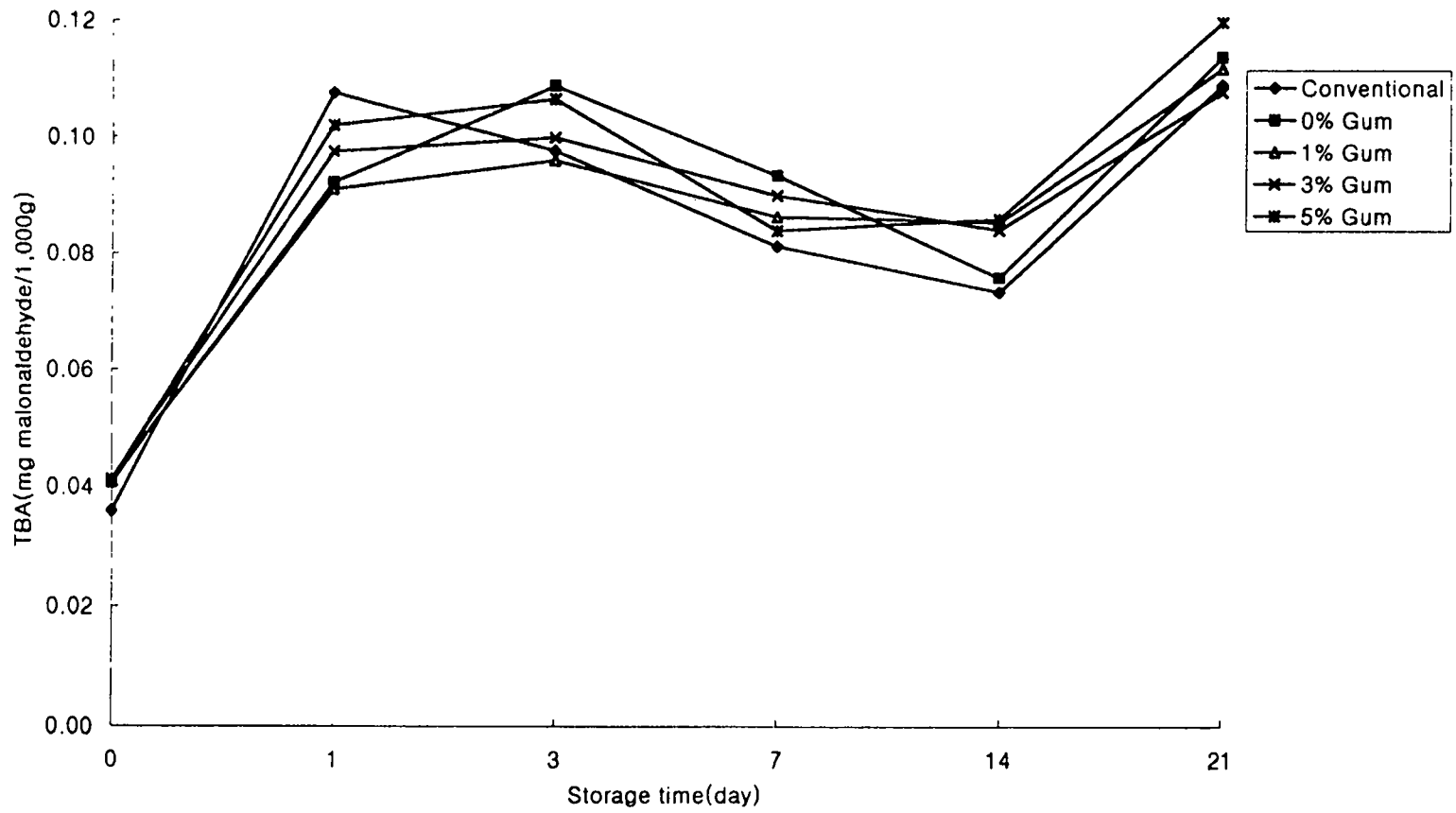


Fig.8. Effect of gum on TBA values of restructured pork ham during cold storage

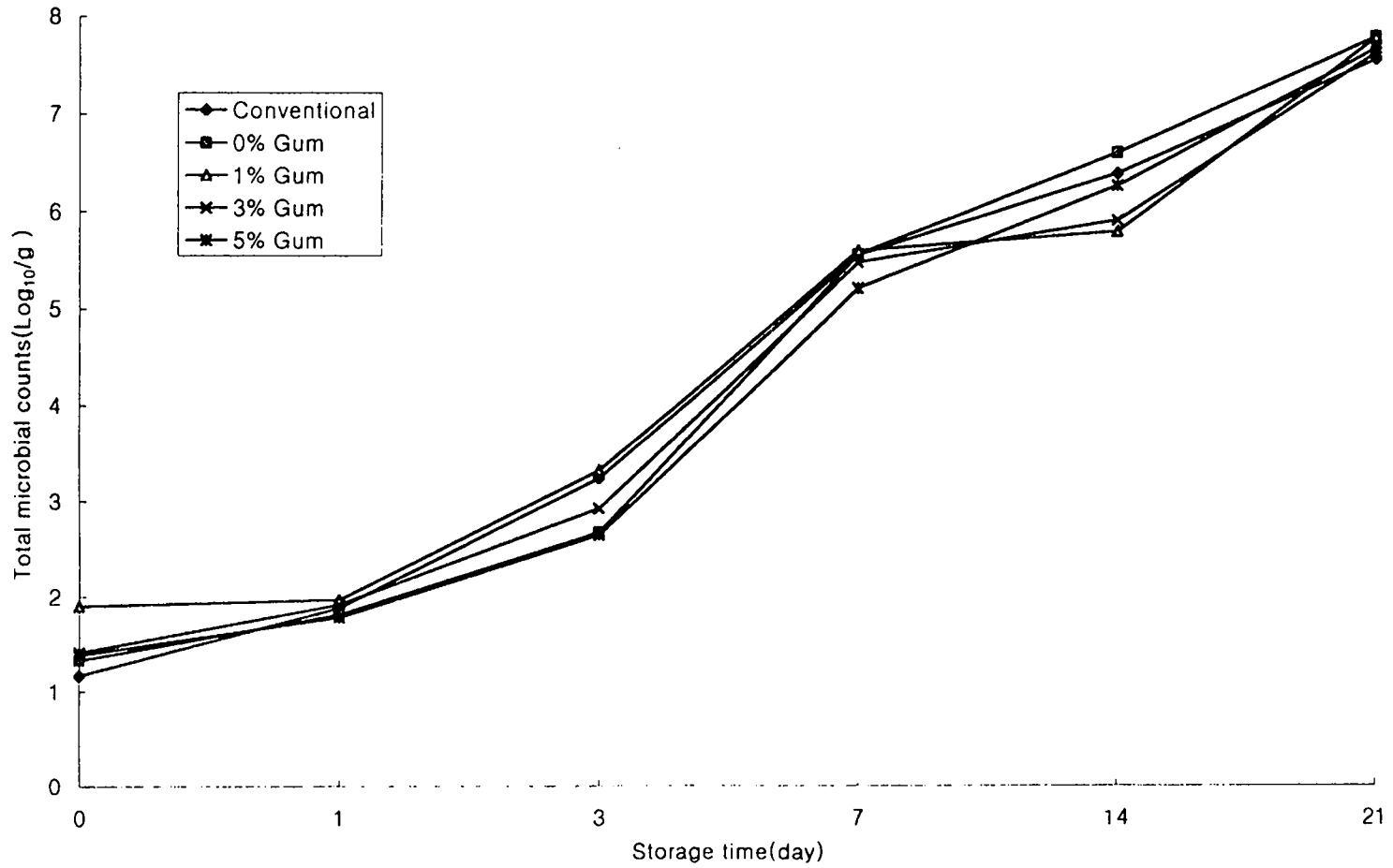


Fig. 9. Effect of gum on total microbial counts of restructured pork ham during cold storage

다. 요약

Gum의 첨가는 재구성 돼지고기햄의 pH와 염용성 단백질의 추출성 및 일반성분에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 그러나 1% 수준의 gum 첨가는 다른 첨가수준에 비해서 재구성돈육햄의 생산수율을 유의적으로 증가시켰으며, 제품의 결착성도 대조구와 유사하게 우수하였다. 이러한 제품들의 미세구조는 주사전자현미경으로 확인되었다. 그 외 gum의 첨가는 21일간의 4℃ 저장기간중 재구성햄의 지방산패도와 총미생물수에 아무런 영향을 미치지 않았다. 이상의 결과에서 1% 수준의 gum이 첨가된 재구성돈육햄은 기능성 물질이 강화된 즉석제조 육제품으로 개발가능성이 있는 것으로 사료되었다.

제 4 절 제조공정 확립 및 상품화

1. 기능성물질 강화된 재구성 돼지고기햄의 최적첨가수준 확립

기능성 물질로 선발된 cellulose와 gum의 첨가수준별 시험에서 cellulose 2수준(1%와 3%)과 gum 1수준(1%)이 적정첨가수준으로 판단되어 실제제품으로 제조하여 재구성 돼지고기햄의 품질특성과 생산가격에 미치는 영향을 구명하고자 본 실험을 실시하였다.

가. 재료 및 방법

돼지의 앞다리 부위를 신선한 상태로 구입하여 발골한 후, 과도한 지방과 결체조직을 제거한 근육들을 1.2cm직경의 Kidney plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞은뒤 4개의 그룹(각 그룹은 3kg내외)으로 나눠서 -20℃에서 2시간 동안 냉동시켰다. 처리구를 4개로 하여 통상적인 제품에는 2.5% 소금과 0.3%의 STPP(sodium tripolyphosphate)를 첨가하고, 그외 나머지 3개처리

구에는 1.5%의 소금, 0.3%의 STPP와 2가지 수준의 cellulose(1, 3%)와 1가지 수준의 gum(1%)을 첨가하였다. 이때 사용한 cellulose는 microcrystalline cellulose(FMC Corp.)였고 gum 은 guar gum(Sigma Chemical Co.)이었다. 냉동된 4개의 그룹에 수준별 소금, STPP, cellulose와 gum을 각각 첨가하여 4℃에서 5분간 Meat mixer에서 혼합시킨 후, 1%의 향신료(All spice, Raps Co.)를 첨가하여 5분간 다시 혼합시킨 뒤, fibrous casing(직경 10cm)을 사용하여 충전하고 80℃로 조정된 훈연실에서 3시간 동안 가열처리하였다. 제품내부의 온도가 70℃에 도달하면 흐르는 냉수에서 20℃까지 냉각한 후 4℃에 냉장하였다. 12시간 냉장후 재구성돈육햄을 1cm두께로 썬후, 진공포장하여 4℃에 냉장하면서 공시재료로 사용하였다. 각 처리별로 3반복을 실시하였다.

나. 결과

Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성돈육햄의 pH, 보수력, 염용성단백질, 생산수율 및 일반성분에 미치는 영향은 표8에서 보는 바와 같다. 통상적인 제품(대조구)과 비교해서 cellulose 1%, 3%, gum 1% 첨가는 재구성육의 pH와 염용성단백질의 추출성에는 아무런 영향을 미치지 않았다.

보수력에서는 통상적인 제품과 비교해서 cellulose 1%, 3% 첨가구가 유의적으로 높았으나 gum 1% 첨가구는 유사했다. 생산수율은 통상적인 제품에 비해 cellulose 1% 첨가구가 유의적으로 높았으나 나머지 cellulose 3%, gum 1% 첨가구는 통상적인 제품에 비해서 낮았다. 그 외 cellulose와 gum의 수준별 첨가는 재구성 돈육햄들의 수분, 단백질 및 지방성분에는 아무런 영향을 나타내지 않았으며 통상적인 제품과도 유사한 결과를 나타내었다.

Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성 돈육햄의 관능특성에 미치는 영향은 표9에서 보는 바와 같다. 통상적인 제품과 비교해서 cellulose 1%, 3% 첨가구의 재구성 돈육햄에서는 단면의 육색이 유사하였으나 gum 1%

첨가구는 단면 육색이 통상적인 제품에 비해 뒤떨어졌다. 다즙성에서는 통상적인 제품에 비해 cellulose 3%, gum 1% 첨가구는 건조하였으나, cellulose 1% 첨가구는 통상적인 제품과 유사하였다. 조직감 역시 다즙성에서처럼 통상적인 제품에 비해 cellulose 3%, gum 1% 첨가구는 조직감이 떨어졌으나, cellulose 1% 첨가구는 통상적인 제품과 유사하였다. 전반적인 기호도는 통상적인 제품과 cellulose 1% 첨가구가 유사한 결과를 나타낸 반면, cellulose 3%와 gum 1% 첨가구는 낮은 수치를 나타내어 제품의 관능특성이 저조한 것으로 판단되었다.

Cellulose와 gum의 수준별 첨가 재구성 돈육햄의 제조원가 비교는 표10에서 보는 바와 같다.

Cellulose와 gum이 수준별 첨가된 재구성 돈육햄은 부위별 단가가 낮은 전지부위를 사용하여 제조하였고, 대조구는 전통적인 햄제조방법에 따라 지방함량 5%의 적육만으로 제조하였다. Cellulose와 gum이 수준별 첨가된 재구성 돈육햄의 제조원가에서 cellulose 1% 첨가구가 가장 낮았고, gum 1% 첨가구의 제조원가가 가장 높았다. 이는 cellulose에 비해 gum의 단가가 높기 때문이다. 대조구와 비교해보면 cellulose 1% 첨가구가 대조구의 제조원가보다 낮아 경제성이 있는 것으로 나타났다(4,743원 vs 5151원). 또한 시판 프레스햄의 kg당 판매단가를 5,950원으로 볼 때 cellulose 1%가 첨가된 재구성 돈육햄의 판매단가는 5,500원대로 형성시켜도 경쟁력이 있을 것으로 나타났다.

Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성 돈육햄의 지방산패도(thiobarbituric acid 수치)에 미치는 영향은 표11에서 보는 바와 같다. Cellulose와 gum의 첨가는 첨가수준에 관계없이 저장기간중 재구성 돈육햄의 TBA수치에 큰 영향을 미치지 않았으며 저장기간에 걸쳐 0.35이하의 TBA수치를 보여 지방산패도가 매우 낮은 것으로 나타났다.

Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 21일간의 냉장저장중 재구성 돈육햄의 총세균수에 미치는 영향은 Fig. 9에서 보는 바와 같다. cellulose와 gum의 첨가는 첨가수준에 관계없이 저장기간중의 총세균수에 큰 영향을 미치지

않아 세균의 억제효과는 없는 것으로 사료되었다. 그러나 통상적인 제품에 비해 저장기간중 총세균수에서 유사한 경향을 나타내어 소금의 첨가수준을 40% 감소시켜도 저장성에는 큰 문제가 없는 것으로 판단되었다.

표8. Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성 돼지고기햄의 품질특성에 미치는 영향

	처 리 구			
	대조구	Cellulose 1%	Cellulose 3%	Gum 1%
pH	5.96	6.11	6.01	6.00
염용성 단백질 추출성(%)	23.8	24.3	24.2	23.9
보수력*	1.38 ^a	1.28 ^b	1.31 ^b	1.40 ^a
생산수율(%)	86.8 ^{ab}	87.6 ^a	85.9 ^b	85.9 ^b
일반성분(%)				
수분	72.6	72.5	72.5	71.7
단백질	21.8	21.0	22.0	21.4
지방	4.8	5.0	4.6	5.1

* 고기 전체면적에 대한 분리된 고기즙의 면적비율

^{ab} 처리구 사이에 서로 다른 머릿글자는 유의성이 있음 (P<0.05)

표 9. Cellulose와 gum의 수준별 첨가가 재구성 돼지고기햄의 관능특성에 미치는 영향

관능특성*	처 리 구			
	대조구	Cellulose 1%	Cellulose 3%	Gum 1%
외관	3.6 ^a	3.6 ^a	3.6 ^a	3.0 ^b
다즙성	4.3 ^a	3.9 ^{ab}	3.4 ^{bc}	3.2 ^c
풍미	4.0	3.8	3.7	3.8
조직감	4.5 ^a	4.6 ^a	3.8 ^b	3.5 ^b
기호도	4.5 ^a	4.3 ^a	3.6 ^b	3.4 ^b

* 6= 가장 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감, 기호도

1= 가장 덜 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감, 기호도

^{a,b,c} 처리구사이에 서로다른 머릿글자는 유의성이 있음 (P<0.05)

표 10. Cellulose와 gum이 수준별 첨가된 재구성 돼지고기햄의 생산가격 비교

(단위: 원/Kg)

		처리구			
		대조구	Cellulose 1%	Cellulose 3%	Gum 1%
원료비	Meat	4086	2480	2480	2,480
	Salt	5.0	3.0	3.0	3.0
	STPP	4.9	4.9	4.9	4.9
	Seasoning	154	154	154	154
	Cellulose	-	1,200	3,600	-
	Gum	-	-	-	6,800
노동비		629.6	629.6	629.6	629.6
기타경비		271.6	271.6	271.6	271.6
총계		5151.1	4,743.1	7,143.1	10,343.1

* 돼지 전지 : 2,480 won/kg

돼지 후지 정육 : 4,086 won/kg

Salt : 198 won/kg

STPP : 1,616 won/kg

Seasoning(All spice) : 15,400 won/kg

Microcrystalline cellulose : 120,000 won/kg

Guar gum : 680,000 won/kg

표 11. Cellulose와 gum의 첨가가 냉장저장중 재구성 돼지고기햄의 TBA수치에 미치는 영향

저장기간(일)	처리구			
	대조구	Cellulose 1%	Cellulose 3%	Gum 1%
0	0.13	0.13	0.12	0.13
1	0.15	0.13	0.16	0.13
3	0.23	0.26	0.27	0.28
7	0.25	0.27	0.26	0.27
14	0.28	0.27	0.27	0.26
21	0.33	0.34	0.32	0.35

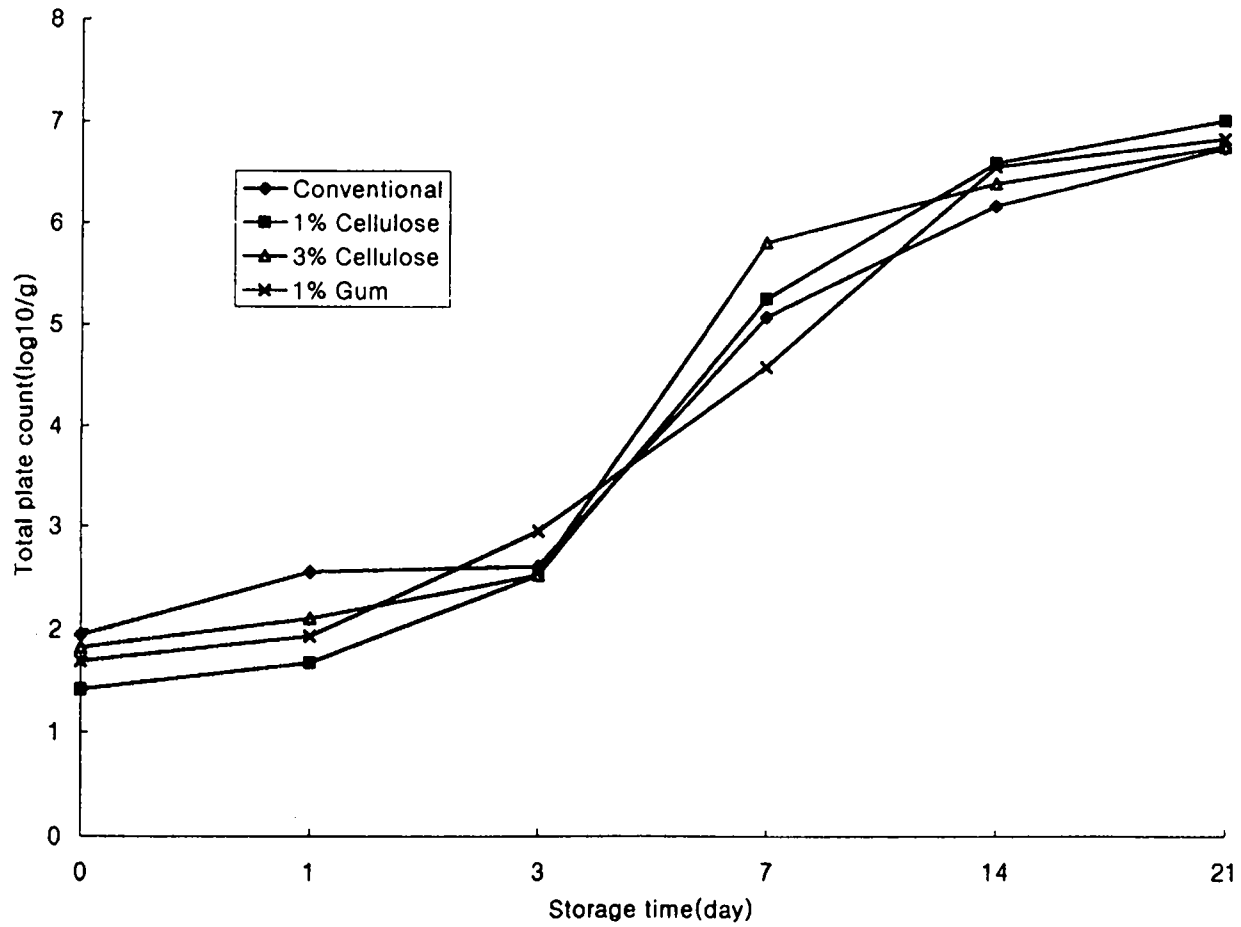


Fig. 10. Effect of cellulose or gum on total plate counts of restructured pork ham during cold storage

다. 요약

재구성 돈육의 보수력은 대조구와 비교해서 cellulose 1%, 3% 첨가구가 유의적으로 높았으나 gum 1%첨가구는 대조구과 유사했다. Cellulose 1%, 3%, gum 1% 첨가는 재구성육의 pH와 염용성 단백질의 추출성에 아무런 영향을 미치지 않았다.

생산수율은 대조구에 비해 cellulose 1%첨가구가 유의적으로 높았으나 cellulose 3%, gum 1% 첨가구는 대조구에 비해 낮았다. 결착성에서는 대조구와 cellulose 1% 첨가구는 유사하였으나 cellulose 3%, gum 1% 첨가구는 결착성이 떨어졌다. Cellulose와 gum의 수준별 첨가는 재구성 돈육햄들의 수분, 단백질 및 지방 성분에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 관능특성을 보면 조직감, 다즙성, 전반적인 기호도에서 cellulose 1% 첨가구가 대조구과 유사하였다.

Cellulose와 gum이 수준별 첨가된 재구성 돈육햄의 제조원가에서 cellulose 1% 첨가구가 가장 낮았으며 대조구와 비교해서도 경제성이 있는 것으로 판단되었다.

21일간 냉장저장중 cellulose와 gum은 첨가시킨 재구성 돈육햄의 TBA수치와 총세균수에는 아무런 영향을 미치지 않았으며 대조구와도 유사한 경향을 보여 소금 첨가수준을 40% 감소시켜도 저장성에는 큰 문제가 없는 것으로 판단되었다.

이상을 종합해 볼 때 여러 물리화학적 특성과 생산제조원가를 비교해 보면 cellulose 1% 첨가가 기능성물질 강화된 재구성 돼지고기햄 제품의 상품화에 가장 적절한 것으로 판단되었다.

2. 제조공정 확립 및 상품화

전 실험에서 개발된 저염 재구성 육포제품과 기능성물질 강화된 재구성 돼지고기햄제품의 제조공정을 확립하기 위해 대전충남양돈축협의 육가공장(천안

소재)에서 실제품을 제조하였다.

가. 저염 재구성육포의 제조

(1) 제조과정

돼지의 전지부위들을 발골한 후, 과도한 지방과 결체조직을 제거한 근육들을 1.2cm직경의 Kidney plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞은 뒤 -20℃에서 2시간 동안 냉동시켰다. 냉동된 육피에 10%빙수, 3%의 고기유화물, 0.3%의 알카리성인산염(STPP)을 각각 첨가하여 4℃에서 5분간 Meat mixer에서 혼합시킨 후, 1%의 육포향신료(recipe 참조)를 첨가하여 5분간 다시 혼합시킨 뒤, fibrous casing(직경 10cm)을 사용하여 충전하고 -20℃에서 4시간 냉동하고, 다시 -4℃에서 1시간 완화시켰다. 완화된 각 육피는 3가지 두께(0.5, 0.7 또는 1cm)로 slicing한 후 65℃로 조정된 smokehouse에서 4시간 훈연건조하였다(건조 schedule 참조). 제품내부의 온도가 65℃에 도달하면 방냉한 후 재구성육포제품을 진공포장하여 실온에서 저장하였다.(제품사진은 Fig.11 참조)

(2) 저염 재구성육포의 Recipe 및 건조과정

(가) 저염 재구성 육포의 recipe(3Kg batch 기준)

Ascorbate ; 1.2g

Sugar ; 24g

마늘, 생강, 후추, 양파 ; 각 3g

간장 ; 0.6g

고추장 ; 99g

Red pepper ; 0.3g

MSG ; 0.6g

참기름 ; 7g

(나) 저염 재구성육포의 건조 Schedule

	훈연실 온도(℃)	시간(min)
예비건조	65	10(Warm-up)
1회	65	30
2회	65	30
3회	65	30
4회	65	120

* 각 건조 schedule시 염지액을 표면에 분사하고, turn-over시켰음

(3) 저염 재구성육포의 품질 및 보완사항

(가) 생산수율

전지부위	원료	건조전	건조후	생산수율
3.6Kg	3Kg	2.9Kg	1.5Kg	51.7%

(나) 관능검사*

외관	다즙성	풍미	조직감	기호도
5.3	4.8	4.5	5.5	5.2

* 6점 = 가장 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감, 기호도

1점 = 가장 덜 바람직함.

(다) 보완사항

- ① 육포의 두께는 5mm가 7mm나 1cm보다 외관적으로 우수함.
- ② 등심육포와 비교시 풍미가 다소 약하므로 향신료의 양을 1%에서 1.2% 정도 증가시키는 것이 권장됨.
- ③ 쇠고기육포와 달리 돼지고기 풍미가 후취(after taste)로 잔류하는 결점이 있으므로 충전전 예비염지해서 향신료에 의한 풍미

강화가 권장됨.

- ④ Casing을 벗길 때 손실량이 발생하고, 외관을 사각형으로 하는 것이 좋으므로 철망으로 된 Retainer를 사용하여 충전후 냉동하기 전에 육포모양을 정형한 후 건조작업에 들어간다는 것이 권장됨.
- ⑤ 훈연실에서 훈연건조중에 사용되는 채반이 구멍의 직경이 5mm×5mm사이의 것이 권장됨.

나. 기능성물질 강화된 재구성 돼지고기햄의 제조

(1) 제조공정

돼지의 전지방부위들을 발골한 후, 과도한 지방과 결체조직을 제거한 근육들을 1.2cm직경의 Kidney plate를 이용하여 분쇄한 후 잘 섞은 뒤 -20℃에서 2시간 동안 냉동시켰다. 냉동된 육피에 10%빙수, 1.5%소금, 0.3%의 알카리성인산염(STPP), 1%cellulose (microcrystalline cellulose)를 각각 첨가하여 4℃에서 5분간 Meat mixer에서 혼합시킨 후, 1%의 햄향신료(recipe 참조)를 첨가하여 5분간 다시 혼합시킨 뒤, fibrous casing(직경 10cm)을 사용하여 충전하고 95℃로 조정된 smokehouse에서 2시간 가열처리하였다(가열 schedule 참조). 제품내부의 온도가 75℃에 도달하면 흐르는 냉수에서 20℃까지 냉각한 후 4℃에 냉장하였다. 냉장후 재구성햄제품을 1cm 두께로 썬후 진공포장하여 4℃에 저장하였다.(제품사진은 Fig.12 참조)

(2) 재구성 돼지고기햄의 Recipe 및 가열 schedule

(가) 재구성 돼지고기햄의 Recipe(3Kg batch기준)

Ascorbate ; 0.05%

Sugar ; 0.5%

마늘, 생강, 양파 ; 각 0.1%

Beef extract ; 0.3%

MSG ; 0.1%

(나) 재구성 돼지고기햄의 가열 Schedule

	훈연실온도(℃)	시간(min)
건조	외부: 55	15
Smoking	55	50
Cooking	외부: 95 심부: 75 수분: 99%유지	60
Showering		10
방냉		30
냉장		24시간

(3) 재구성 돼지고기햄의 품질 및 보완사항

(가) 생산수율

전지부위	원료	Cooking전	Cooking후	생산수율
4.7Kg	4.0Kg	4.15Kg	3.85Kg	92.8%

(나) 관능검사

외관	다즙성	풍미	조직감	기호도
4.8	5.1	5.1	5.0	5.2

* 6점 = 가장 바람직한 외관, 다즙성, 풍미, 조직감, 기호도

1점 = 가장 덜 바람직함.

(다) 보완사항

① 외관이 다소 떨어지는 이유는 발색제(아질산염)를 전혀 첨가하지

않은 즉석제조 재구성 돼지고기햄제품이기 때문이며, 이는 상품화할 때 소비자에게 홍보시킬 필요가 있음.

- ② Cellulose는 소금과 인산염과 달리 첨가수에 미리 용해시킨 뒤 원료육에 혼합첨가하여야 함.
- ③ 소비자의 건강지향적 이유로 지방성분이 낮은 수준의(6%내외) 즉석제품이므로 이에 대한 소비자 홍보도 같이 이뤄져야 할 것임.
- ④ 소비자에게 신뢰를 주기 위해서 균일한 도체로부터 양질의 신선한 원료육이 재구성 돼지고기햄제조에 항상 사용할 것을 권장함.
- ⑤ 즉석제조 재구성 돼지고기햄으로 저소금수준이며(1.5%) 그외 어떠한 방부제도 첨가되지 않았으므로 유통이나 소비직전까지 위생 및 냉장온도유지에 소비자 홍보가 더욱 필요할 것임.

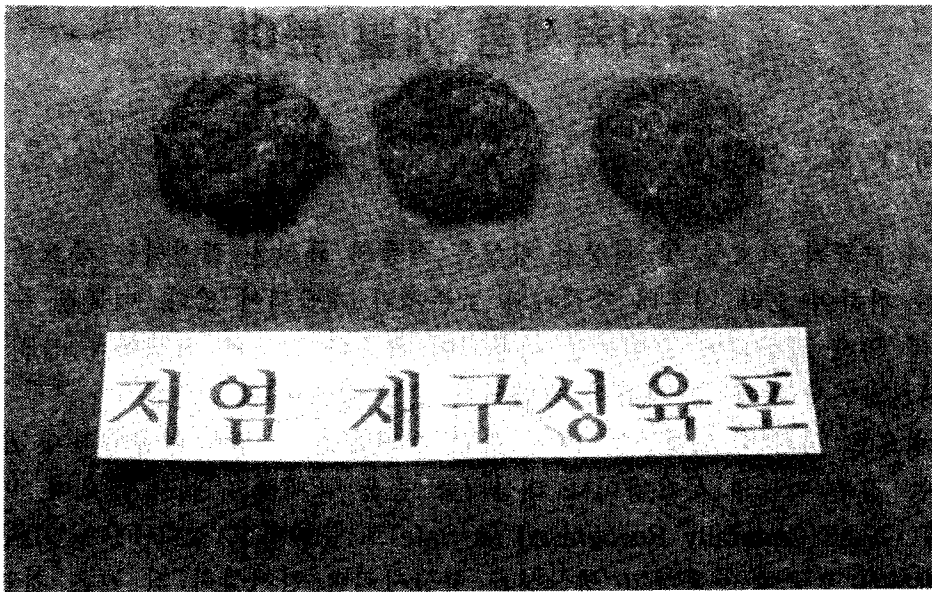


Fig.11. 저염 재구성 육포



Fig.12. 기능성 물질 강화된 재구성 돈육햄

제 4 장 무첨가 또는 저수준 방부제 함유 즉석육제품 개발 분야

제 1 절 서설

식품의 관능적 기호성 및 저장성 향상은 식품의 품질을 결정하는 중요한 요인이다. 이를 위하여 오래 전부터 착색제와 보존제가 개발되어 왔다. 이들은 주로 화학 합성법에 의해 생산되어 오랜동안 사용되어 왔으나 그들의 위생학적 안전성에 문제가 제기되면서 점차 그 사용이 제한되고 있는 실정이다.

일반적으로 사람이 오랫동안 먹어 왔던 천연물을 그대로 이용하거나 추출하여 이용하는 경우 이들의 사용량이나 대상식품 등을 규제하고 있지 않으며, 미국에서는 이를 GRAS(Generally Recognized as Safe)로 분류하고 있다(FDA, 1988). 따라서 소비자의 요구에 부응하고 생산성을 향상시키며 안전성이 더 높은 천연물질로서 식품의 색과 저장성을 증진시킬 수 있는 착색제 및 보존제에 대한 요구가 증대되고 있다. 이에는 동·식물 뿐만 아니라 미생물도 중요한 대상이 되고 있다. 특히 동식물계 항균물질은 공급의 제한성, 이로 인한 고가화 등으로 인하여 곤란을 받을 수 있으나, 미생물에 의한 항균물질은 상업적 측면에서 바람직하다.

본 과제는 미생물로부터의 적색색소 및 항균물질 생산, 동·식물 등 천연자원으로부터 특정성분이 분리·추출되어 시판되고 있는 천연색소 및 보존제 등의 활성화에 맞추어 연구방향이 설정되었다. 즉, 홍국균(*Monascus*)이 육제품제조에 필수적으로 사용되고 있는 아질산염의 육색의 보호 및 저장성향상 등의 특성을 지니고 있어 이의 사용량경감에 대한 기대에서 검토가 시도되었으며, 그 밖의 미생물에 의한 항균물질, 천연보존료 및 색소 등에 대한 활성화검토를 통해 즉석육제품제조에 이용하고자 한다.

1차년도에서는 미생물계 발색 대체물질 생산을 위한 기초실험이 수행되었으며, 2차년도에서는 *in vitro test*에서 *Monascus* 분리주들의 배양방법에 따른 항균활성, 색소생산력, 그 밖의 미생물계 항균물질로서 kojic acid, nisin, 동·식물계로서 자몽종자 추출물, protamins, 맹종죽추출물, lysozyme, lactoferrins 및 chitosan들의 활성이 검토되었다. 또한 *Monascus* 분리주의 독성시험이 수행되었으며, *in vivo test*로서 미생물계, 동·식물계 색소 및 항균물질을 제품생산에 적용하여 품질특성을 검토되었다.

제 2 절 미생물계 및 동·식물계 발색대체 물질 개발

1. 재료 및 실험방법

홍국균분리

홍국시료 A와 B의 현탁액을 DRBCA에 도말, 배양하여 독립된 단일집락을 분리하였다. 이들 분리주의 현탁액을 Czapek agar(CA), Czapek yeast extract agar(CYA), Rosebengal Chloramphenicol agar(RBCA)에 각각 삼점배양하여, CA, CYA 및 RBCA 평판배양 상에서 집락의 직경 및 육안으로 인지된 수용성 색소의 상대적 착색도가 우수한 분리주를 선발하여 착색도 및 항균성실험을 수행하였다.

색소생산력 측정

균체의 색소생산력은 선발된 균주를 REB에 32.5℃에서 10일간 배양하여 그 배양물을 여과지(Watman No. 1, 42)로 거른 후 그 여액의 육안판별 및 적색색소의 최대 흡수 파장인 500nm에서 흡광도(UV-1601 spectrophotometer, Shimadzu Co., Japan)를 측정하였다.

사용배지

홍국현탁액으로부터 균주를 분리하기 위해서는 Dichloran rose bengal chloramphenicol agar(DRBCA), 분리균주의 수용성색소 생산력 및 성장도에 따른 선발에는 RBCA(DRBCA에서 dichloran만 제외), Czapek agar(CA), Czapek yeast extract agar(CYA), 선발균주의 동정에 Malt extract agar(MEA), CYA, 그리고 항균효과 시험에 사용할 분리주의 배양은 Malt extract broth(MEB)와 Rice extract broth(REB)를 사용하였다. 또한 항균성시험을 위한 Agar diffusion test(ADT)시 고체배지로서 Hard agar(glucose 40g, yeast extract 20g, agar 20g, 증류수 1 l), Dilution test(DT)용 배지 및 시험 미생물의 액체배지로는 nutrient broth 등이 각각 사용되었다.

쌀추출액

REB제조를 위한 쌀추출액은 쌀무게의 1.5배량의 증류수를 붓고, 강한 불에서 5분 끓인 후, 2배의 증류수를 가하여 약한 불에서 20분 가열한 후, 다시 1배의 증류수를 가하여 중간 불에서 10분동안 가열한 다음, 모슬린(mousseline)천으로 여과하여 냉각시킨 후, 다시 같은 방법으로 여과시킨 여액을 쌀추출액으로

사용하였다.

2. 실험결과

가. *Monascus* 균주의 배양방법에 따른 색소생산력과 대량생산

이미 분리된 균주들의 단독배양 및 혼합배양을 시도하여 흡광도(500nm)와 상대적 적색도를 측정한 결과(Fig.13), 각 분리주들의 혼합배양에 의한 색소생산력은 분리주 No. 114 및 No. 229의 단독배양에 비해 오히려 미약한 결과를 보였다. 따라서 색소의 대량생산은 단독배양에 따라 발효조(fermenter)배양법과 표면배양법에 의해 의존하여 제조했다.

동·식물계 색소는 국내시판 paprica, cochineal 색소 등을 직접 육제품 제조에 사용하였다.

나. 색소생산력에 대한 배양온도 및 배양초기 pH의 영향

배양온도를 각각 22.5℃, 25.0℃, 27.5℃, 30.0℃ 및 32.5℃로 조절하여, 그리고 배지의 pH를 5.0, 5.3, 5.6, 5.9, 6.2, 6.5로 조절한 Rice extract broth(REB)에 단독 및 혼합배양을 실시한 결과(data not shown), 시험된 모든 균주가 대체로 같아 색소생산을 위한 최적배양온도 범위는 25.0℃~27.5℃로 나타났다. pH에 의해 큰 영향은 없었으나 pH 6.2에서 가장 좋은 결과를 보였다.

다. 육제품제조에의 적용 및 품질 특성

제 5 절 참조

3. 요약

분리주 No. 114, 229등이 적색색소생산균주로서 가장 적당한 균주로 판단되어 이후의 안전성검사(제 4 절)를 거쳐 육제품제조에 이용하기로 하였다.

제 3 절 미생물계 또는 동·식물계 항균물질이

첨가된 저수준의 방부제 함유 즉석육제품 개발

1. 재료 및 실험방법

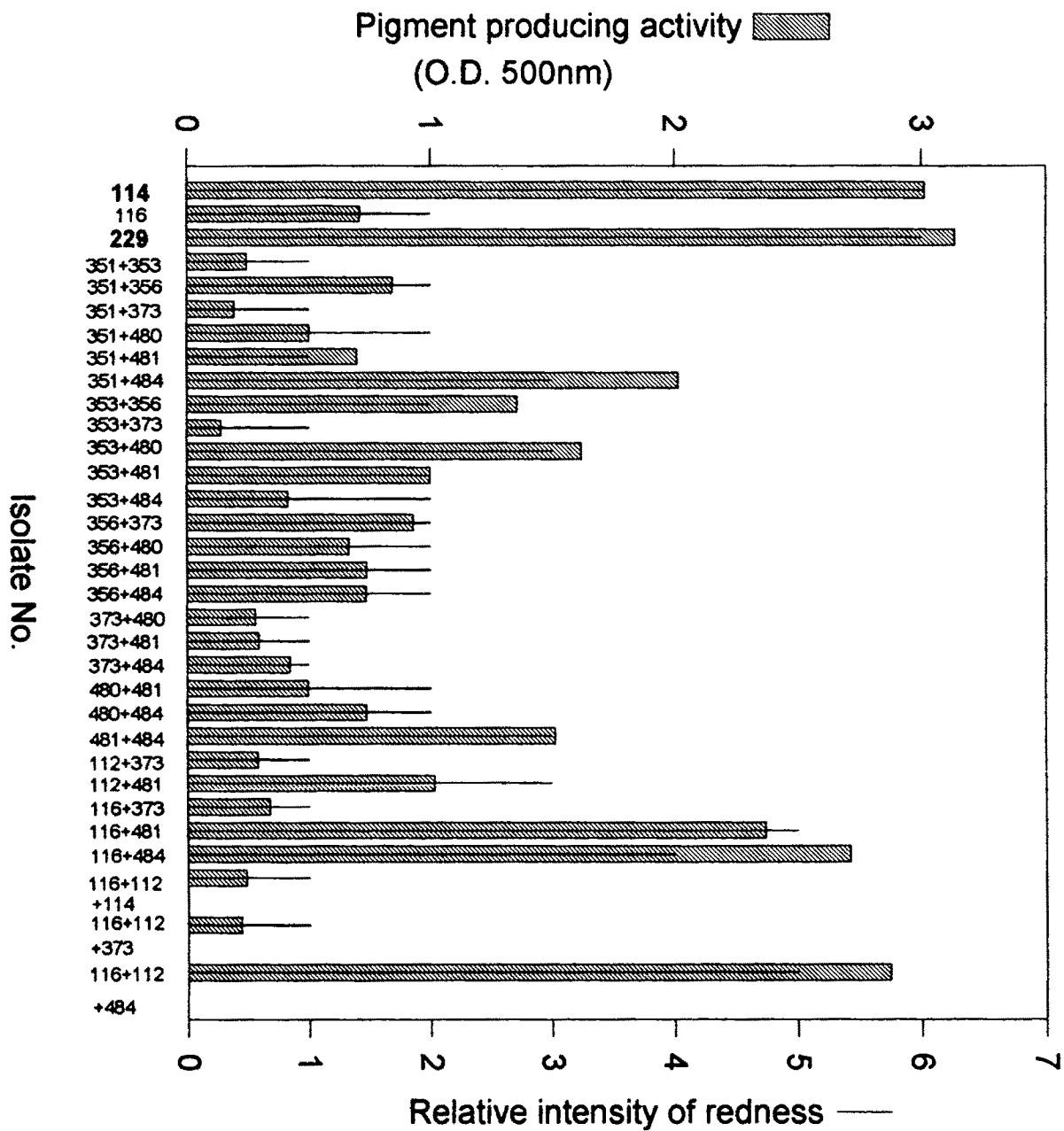


Fig. 13. Pigment Producing activity of mixed culture of selected Monascus isolates

Monascus 균주의 분리는 제 2 절에서와 동일한 방법에 의해 수행되었으며, 항균시험액은 *Monascus* 분리주의 액체배양 후 여과·농축(10배 또는 5배)하여 membrane filter(pore size: 0.65 μ m)로 제균한 것을 항균시험액으로 사용하였다. 선발된 균주를 전술한 쌀추출액 함유 배지 REB(rice extract broth)에 배양하여 얻은 항균시험액으로 생육저해효과를 Agar diffusion test(ADT) 및 Dilution test(DT)에 의해 측정한다.

항균성 시험미생물

분리된 *Monascus* 균주는 순수분리한 후 Potato dextrose agar(PDA) 사면배지에서 냉장 보관하며 사용하였다. 시험미생물은 14종의 식품위해 미생물들로서 ATCC와 KCTC의 균주를 분양받아 세균류 보존의 일반적인 방법에 따라 냉동 및 냉장·보존하면서 사용되었으며, 그외 2종의 효모 및 2종의 젖산균 등도 사용되었다. .

시험미생물로서는 *Escherichia coli* KCTC 1039, *Enterobacter aerogenes* KCTC 2190, *Bacillus subtilis* KCTC 1021, *Staphylococcus aureus* KCTC 1916, *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750, *Enterococcus faecium* KCTC 2022, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 43894, *Bacillus anthracis* ATCC 14185, *Shigella dysenteriae* ATCC 13313, *Listeria monocytogenes* ATCC 19113, *Yersinia enterocolitica* ATCC 23715, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Salmonella cholerae* ATCC 12011, *Salmonella typhimurium* KCTC 1925 등이 사용되었다.

초기실험(표 12, 13)에는 예외적으로 *Escherichia coli* K12, *Enterbacter aerogenes*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* KCTC 1926 등이 사용되었으며, 그 밖에 2 종의 산막효모(*Hansenula capsulate* KCTC 1565, *Pichia membranifaciencie* KCTC 7006) 및 2 종의 젖산균(*Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus casei*) 등도 사용되었다.

항균시험액 제조

항균시험액은 각 *Monascus* 분리주의 배양액을 여과, 농축 및 제균과정을 거쳐 만들어진 농축액(culture broth concentrate)을 사용하였다. 즉, 선발된 균주를 32.5 $^{\circ}$ C, 100rpm으로 10일간 진탕배양하여 여과(Whatman No. 1 및 42)시킨 후, 감압농축기(vacuum rotary evaporator, EYELA, Japan)를 사용하여 45 $^{\circ}$ C, 150rpm에서 1/5로 농축시킨 다음 membrane filter(\varnothing : 0.65 μ m, Millipore)로 제균하여 얻은 것을 항균시험액으로 사용하였다.

⌘ 12 Antimicrobial effect of culture broth concentrates of *Monascus* strains isolated Angkak A and B on test microorganisms (inhibition zone diameter (mm))

Media	Isolate No.	amount of culture broth concentrate (ml)				
		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
A)	REB 114	-	-	-	7.0	8.0
	116	-	-	-	-	-
	223	-	12.0	13.0	14.0	15.0
	227	-	-	-	-	-
	MEB 114	-	8.0	8.5	9.0	10.0
	116	7.5	8.5	8.5	9.0	10.0
	223	-	7.5	8.5	9.0	9.5
	227	-	-	-	7.5	8.5
B)	REB 114	-	-	-	-	-
	116	-	-	-	-	-
	223	-	-	-	-	-
	227	-	-	-	-	-
	MEB 114	-	-	-	7.0	8.0
	116	-	-	7.0	8.0	8.0
	223	-	-	7.0	7.5	8.0
	227	-	-	7.5	8.0	8.5
C)	REB 114	-	17.0	17.0	*	*
	116	-	18.0	21.0	*	*
	223	-	17.0	15.0	*	*
	227	-	17.0	15.0	*	*
	MEB 114	-	-	-	8.0	10.0
	116	8.5	9.0	12.0	15.0	20.0
	223	-	6.5	9.0	12.5	15.0
	227	-	-	13.0	16.0	18.0
D)	REB 114	-	-	-	9.0	9.0
	116	-	-	-	9.0	8.5
	223	7.0	7.0	8.0	8.5	9.0
	227	-	-	7.0	8.0	9.0
	MEB 114	-	-	-	-	-
	116	-	7.5	9.5	10.0	12.0
	223	-	-	7.5	9.0	10.0
	227	-	-	7.5	10.0	11.0

- : no-inhibition;
 A) *Escherichia coli*
 C) *Bacillus subtilis*

* : not-tested
 B) *Enterobacter aerogenes*
 D) *Staphylococcus aureus*

⌘ 13. Antimicrobial effect of culture broth concentrates of *Monascus* strains isolated Angkak C and D on test microorganisms (inhibition zone diameter (mm))

Media	Isolate No.	amount of culture broth concentrate (ml)				
		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
A)	REB 351	-	7.5	-	8.5	7.0
	352	-	-	-	7.0	7.5
	353	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5
	354	-	-	-	-	8.5
	355	-	-	-	-	6.5
	356	-	-	-	6.5	7.0
	371	-	5.5	6.5	6.0	6.5
	372	-	6.5	7.0	6.5	6.5
	373	6.5	7.5	7.0	8.5	11.0
	453	-	-	-	-	-
	454	-	-	-	-	-
	472	-	-	-	-	-
	473	-	-	-	-	-
	475	-	-	-	-	-
	477	-	-	-	-	-
	479	-	-	-	-	-
	480	10.0	9.5	7.5	6.0	8.0
	481	-	7.0	7.0	6.5	8.0
483	-	-	-	-	-	
484	10.0	15.0	17.0	20.0	21.0	
B)	REB 351	7.5	7.0	6.5	8.0	9.0
	352	-	-	-	6.0	6.0
	353	-	-	-	7.5	8.0
	354	-	-	5.5	6.0	6.0
	355	-	-	-	7.0	6.5
	356	-	6.5	6.5	6.0	6.0
	371	-	6.5	7.0	6.0	6.5
	372	-	-	6.0	7.0	6.5
	373	-	6.0	6.5	7.5	8.5
	C)	REB 351	-	-	-	8.0
352		-	-	-	7.0	8.0
353		-	8.5	9.0	1.2	1.3
354		-	-	-	-	8.0
355		-	-	-	8.0	8.0
356		-	6.5	7.5	9.0	10.0
371		-	7.0	7.0	7.0	7.5
372		-	6.0	6.5	6.5	6.5
373		7.5	7.5	8.5	11.0	10.0

(continued)

(inhibition zone diameter (mm))

Media	Isolate No.	amount of culture broth concentrate (ml)					
		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	
D)	REB	351	-	-	-	-	7.5
		352	-	-	-	7.0	8.0
		353	-	-	8.0	9.0	10.0
		354	-	6.5	6.5	6.5	6.5
		355	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
		356	-	6.5	7.5	8.0	9.0
		371	-	6.5	7.0	6.5	6.5
		372	-	-	7.0	7.0	6.5
		373	7.5	8.0	8.0	10.5	11.0
		453	-	-	-	-	7.0
		454	-	-	-	-	-
		472	-	-	-	-	-
		473	-	-	-	-	6.0
		475	-	-	-	-	7.0
		477	-	6.0	6.0	6.0	-
		479	6.0	-	-	-	-
		480	-	6.0	6.5	7.5	9.0
		481	6.5	8.0	9.0	10.0	11.0
		483	-	-	-	-	-
		484	14.0	16.0	18.0	20.0	21.0

- : no-inhibition;

A) *Escherichia coli*

C) *Bacillus subtilis*

* : not-tested

B) *Enterobacter aerogenes*

D) *Staphylococcus aureus*

항균활성 시험

Monascus 분리주를 rice extract broth(REB)에 배양하여 조제된 항균시험액으로 아래의 시험미생물에 대한 agar diffusion test(ADT)와 dilution test(DT)를 실시하여 생육저해 활성을 측정하였다.

ADT는 선발된 균주의 항균활성을 측정하기 위한 시험미생물 배양액(균수 10^5 /ml 수준)에서 0.1ml를 취해 도말한 hard agar 평판배지 위에 항균시험액을 0.01~0.05ml의 해당량 취해 분주된 disc(\varnothing : 6mm)를 올려놓아 배양한 후, 12~24시간 사이에 저해환이 생성된 경우 항균활성이 있는 것으로 판정하였고, 저해환의 직경을 측정, 비교하였다. DT는 250ml 삼각플라스크에 nutrient broth 30ml씩, 항균시험액을 각각 0.1, 0.5, 1.0ml씩 취하여 주입하고, 시험미생물의 배양액 0.1ml을 취해서 각 삼각플라스크에 가한 후, 37°C에서 진탕배양하여 각 플라스크에서 1ml씩 취해 640nm에서 흡광도를 측정하여 시험미생물의 성장도가 대조구보다 낮은 경우 항균활성이 있는 것으로 판정하였다.

2. 실험결과

가. *Monascus*의 항균성

홍국시료 A와 B로부터 분리된 균주를 REB 및 MEB 배양 항균시험액의 Agar diffusion test(ADT) 실시 결과를 표 12에 나타냈다. *E. coli*에 대한 항균효과는 REB에서 분리주 No. 114, 223이, MEB에서는 분리주 No. 114, 116, 223, 227이 모두 저해환을 나타내어 양성으로 판정되었다. 그 중에서도 REB에서 얻은 분리주 No. 223 항균시험액이 가장 우수한 결과를 나타내었다. *Enterobacter aerogenes*에 대한 항균효과는 REB 시험액은 모두 음성으로 판정되었으나, MEB에서는 모두 미약한 효과를 나타냈다. 그 중 MEB에서 얻은 분리주 No. 227 항균시험액이 가장 좋은 결과를 나타냈다. *B. subtilis*에 대한 항균효과는 두 배양액에서 얻은 4균주의 항균시험액 모두 양성으로 판정되었다. 그 중 REB에서 얻은 분리주 No. 116 항균시험액이 가장 우수한 결과를 나타내었다. *Staphylococcus aureus*에 대한 항균효과는 REB에서 4균주 모두 양성으로 판정되었고, MEB에서는 분리주 No. 114를 제외하고 모두 양성으로 나타났다. 그 중 MEB에서 얻은 분리주 No. 116 항균시험액이 가장 우수한 결과를 나타냈다.

한편, 2종의 산막효모와 2종의 젖산균에 대한 항균효과는 REB 및 MEB의 두 배양액에서 얻은 4균주의 항균시험액이 모두 음성으로 나타났다.

이상의 결과로부터 각 시험 미생물에 대한 항균효과가 가장 큰 항균시험

액으로 Dilution test(DT)를 실시한 결과는 Fig. 14-17와 같다. *E. coli*에 대해서는 REB에서 얻은 분리주 No. 223 항균시험액을 0.1ml 가했을 때 배양 후 24-51시간 사이에서는 성장이 억제되었지만, 0.5ml 및 1.0ml을 가했을 때는 오히려 성장이 촉진되었다(Fig. 14). *Ent. aerogenes*에 대해서는 MEB에서 얻은 분리주 No. 227 항균시험액은 배양 후 12시간부터 오히려 성장이 촉진되어 항균효과는 거의 없는 것으로 나타났다(Fig. 15). *B. subtilis*에 대해서는 REB에서 얻은 분리주 No. 116 항균시험액은 모두 양성으로 나타났고, 항균시험액량이 증가함에 따라 항균효과도 더 크게 나타났다(Fig. 16). *St. aureus*에 대해서는 MEB에서 얻은 분리주 No. 116 항균시험액을 1.0ml, 0.5ml의 순으로 항균효과가 증대되었으나, 0.1ml을 가했을 때는 오히려 대조구보다 약간 성장이 촉진되었다(Fig. 17).

즉 ADT를 실시했을 경우 No. 116이 *B. subtilis*에 대해서 가장 큰 저해환을 나타내었으며, DT를 실시했을 경우에는 *St. aureus*에 대해서 No. 116이 가장 높은 성장 억제 효과를 나타냄을 알 수 있었다.

한편, 홍국시료 C, D, E 및 F로부터 분리된 균주를 REB에서 배양하여 얻은 항균시험액으로 몇가지의 미생물에 대한 ADT를 실시하여 얻은 항균효과에 대한 결과들은 표 13에 나타났다. *E. coli*에 대한 항균효과는 분리주 No. (484), 373, 480이 순서대로 활성이 우수한 것으로 판정되었으며, 그 중 분리주 No. 484 시험액의 활성은 0.04ml의 농도에서 20mm의 저해환을 보여 탁월한 결과를 나타냈다. *Ent. aerogenes*에 대한 항균효과는 *E. coli*에 대해서 보다 약한 효과를 나타냈으나, 그 중 No. 351이 가장 효과가 좋았다. *B. subtilis*에 대한 항균효과는 분리주 No. 373, 356이 효과가 좋은 것으로 나타났으며 특히 분리주 No. 373의 항균시험액이 가장 우수한 활성을 나타냈다. *St. aureus*에 대한 항균효과는 분리주 No. (484), 373, 481, 353이 순서대로 우수한 결과를 보여 주었다. 특히 *E. coli*에서 탁월한 활성을 나타냈던 분리주 No. 484는 *St. aureus*에 대해서도 탁월한 항균효과를 나타내어 0.01ml에서 이미 14mm, 0.04ml에서 20mm의 저해환을 나타냈다.

이상의 결과로 분리주 No. (484) 및 373이 *St. aureus* 및 *E. coli*에서 우수한 효과를 보여, 이로써 그램양·음성에 관계없이 높은 항균활성을 나타냈음을 알 수 있다. 그러나 분리주 No. 484는 이후 뚜렷한 활성을 나타내지 못하여 이후의 실험에서 일단 제외되었다.

한편 항균활성이 우수했던 분리주의 혼합배양 및 분리주 No. 116의 단독배양을 시도하여 제조된 시험액의 항균활성을 측정한 결과(data not shown), 그 어떠한 혼합배양도 분리주 No. 116의 단독배양의 활성에 미치지 못했다.

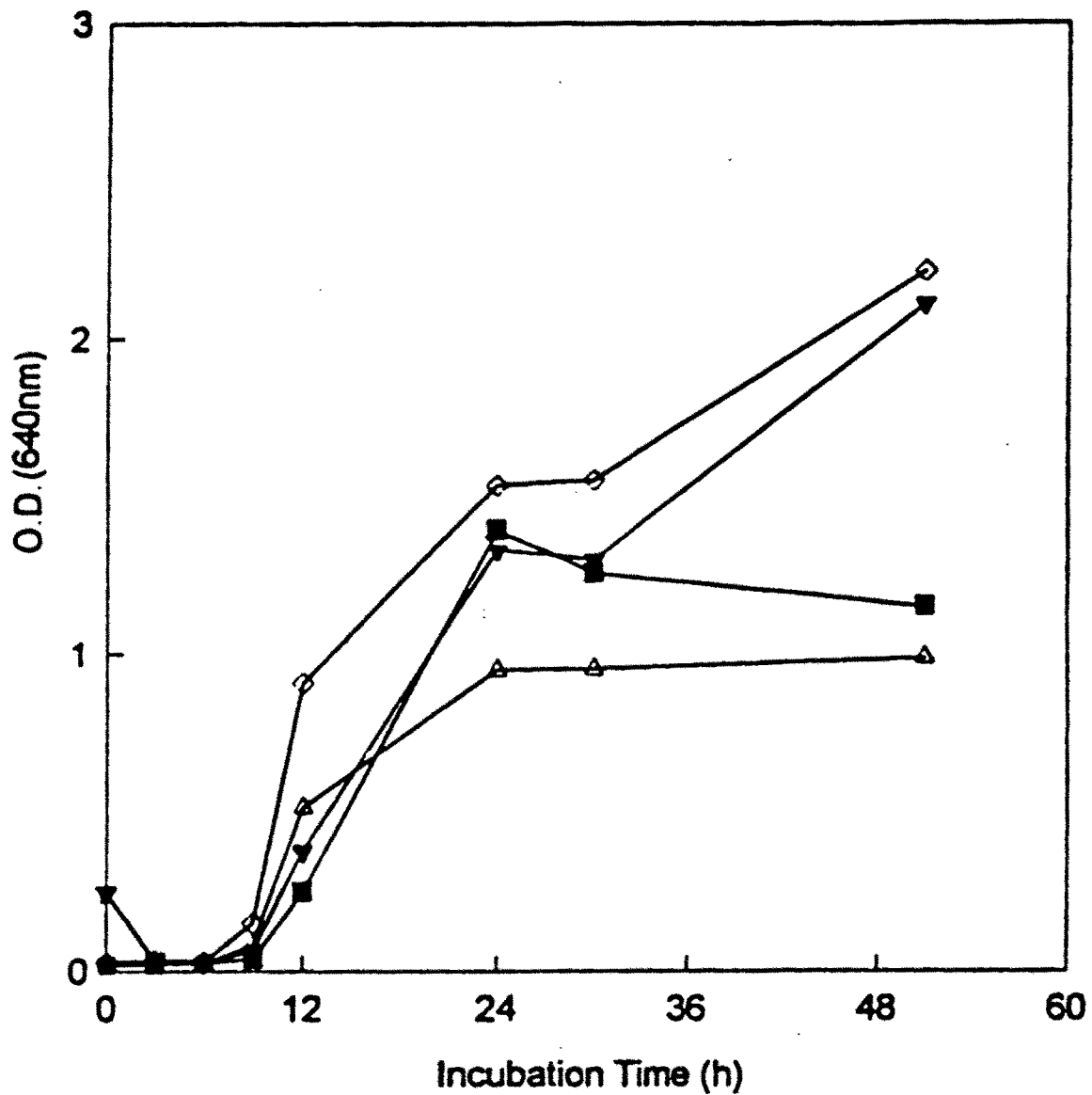


Fig. 14. Effect of *Monascus* isolate No. 223 culture broth concentrate on growth of *E. coli*.

■ - ■ : control △ - △ : 0.1ml
 ▼ - ▼ : 0.5ml ◇ - ◇ : 1ml

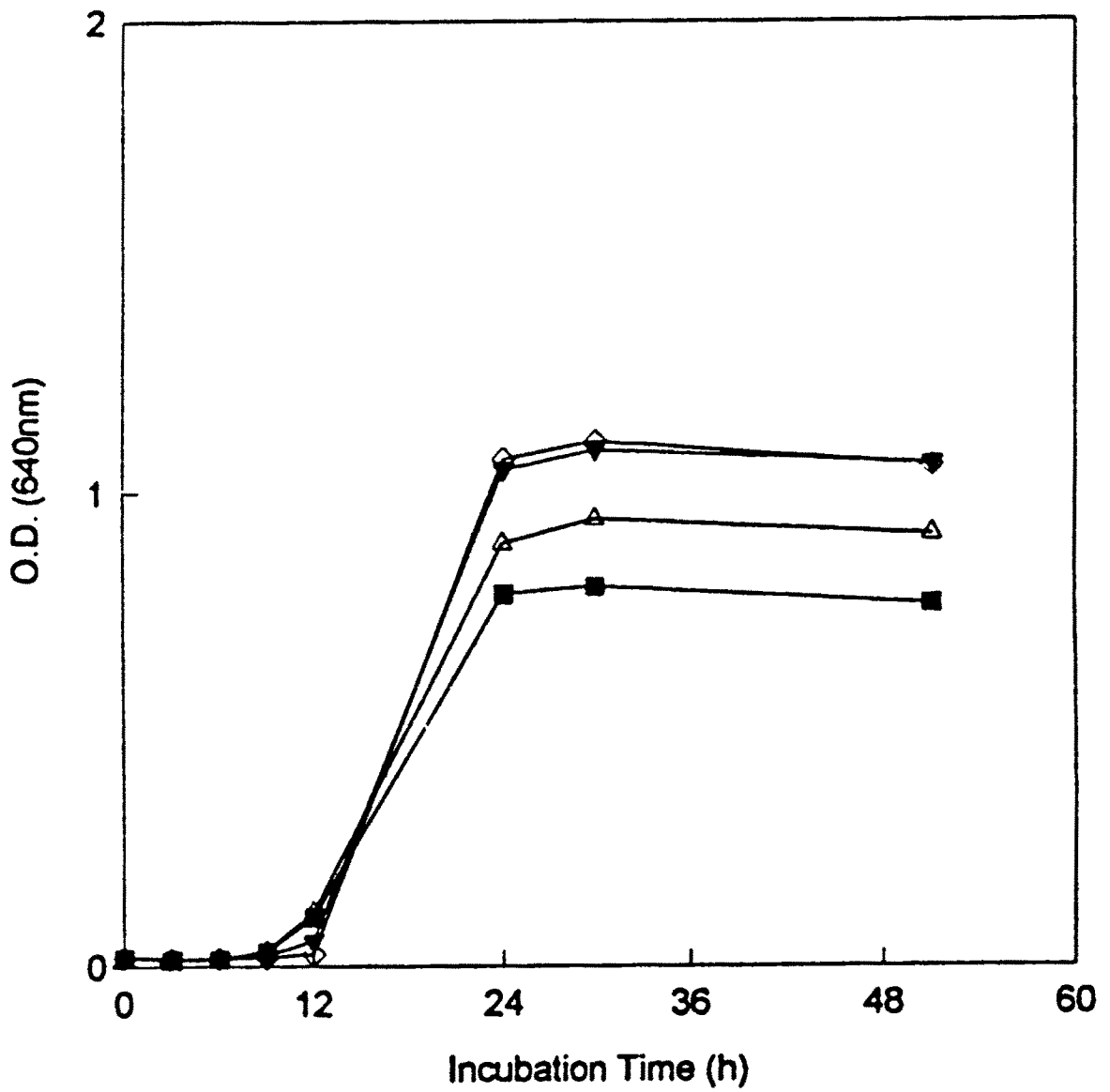


Fig. 15. Effect of *Monascus* isolate No. 227 culture broth concentrate on growth of *Ent. aerogenes*.

■ - ■ : control △ - △ : 0.1ml
 ▼ - ▼ : 0.5ml ◇ - ◇ : 1ml

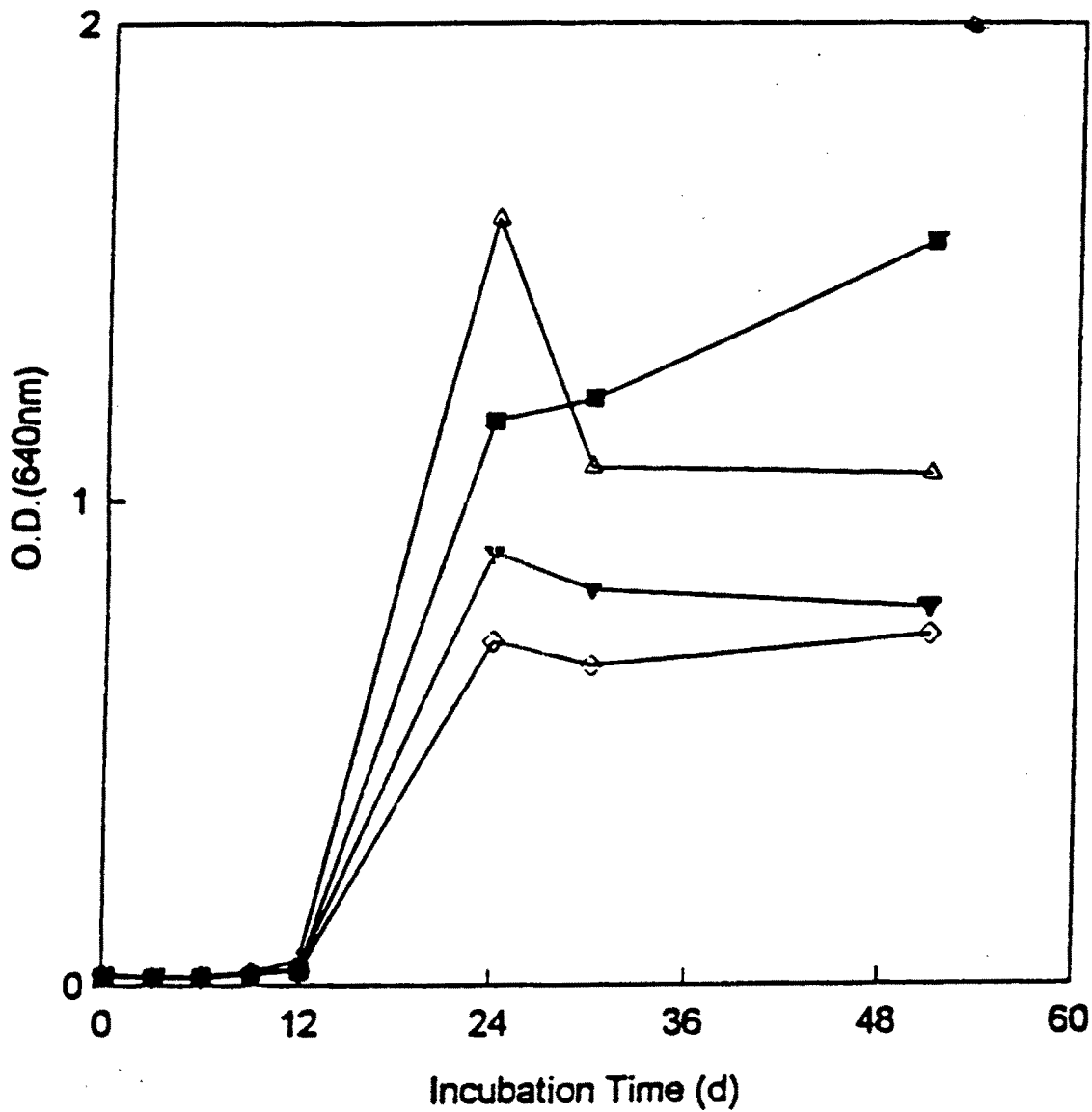


Fig. 16. Effect of *Monascus* isolate No. 116 culture broth concentrate on growth of *B. subtilis*.

■ - ■ : control △ - △ : 0.1ml
 ▼ - ▼ : 0.5ml ◇ - ◇ : 1ml

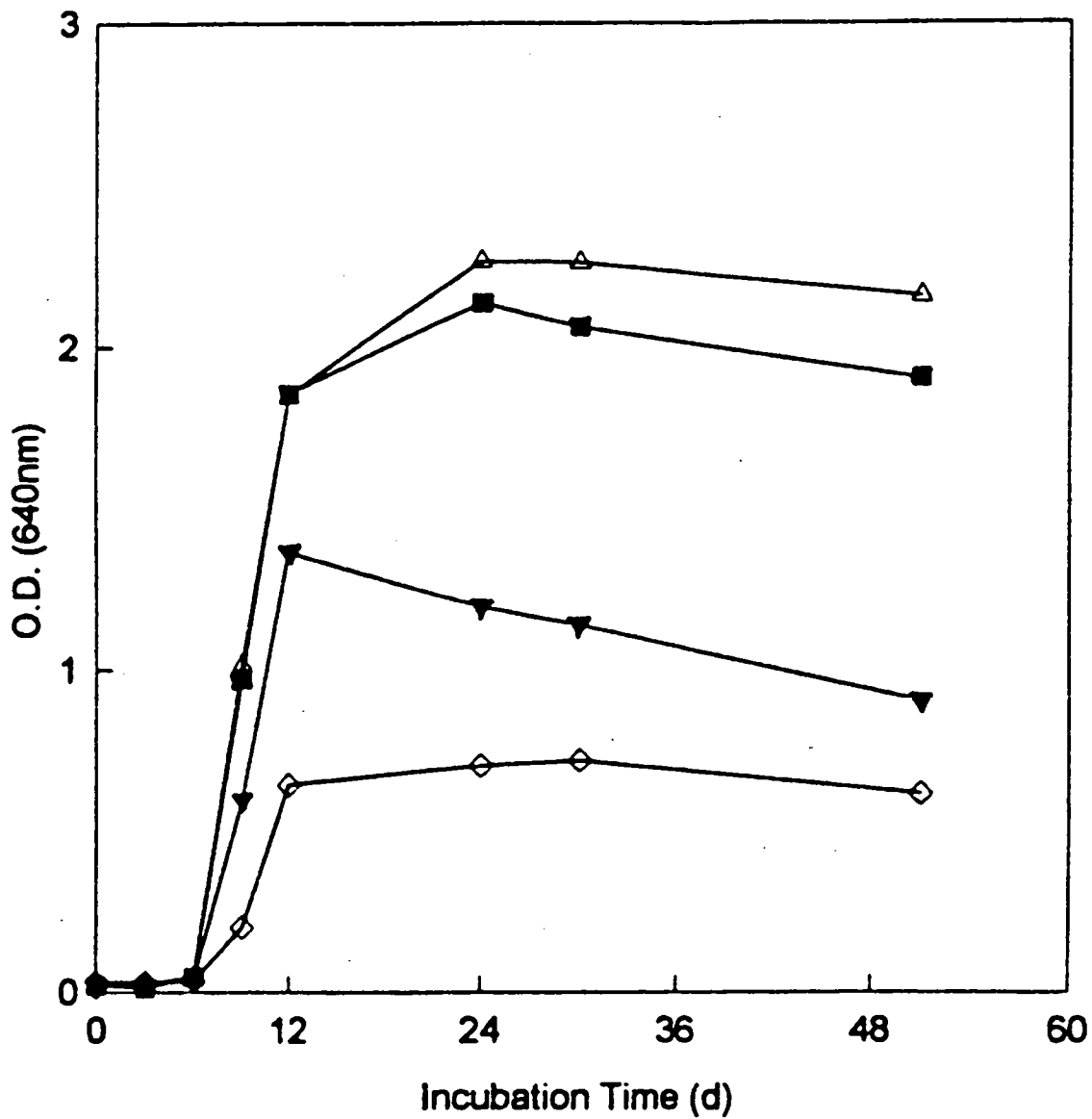


Fig. 17 Effect of *Monascus* isolate No. 116 culture broth concentrate on growth of *St. aureus*.

■ - ■ : control △ - △ : 0.1ml
 ▼ - ▼ : 0.5ml ◇ - ◇ : 1ml

항균성 우수균주 선정

총 57주에 대한 시험결과 중 비교적 항균범위가 넓고 활성이 우수하다고 판단되어 분리주 No. 116, 373 및 481 등 3주를 선정하여 여러 시험미생물에 대한 항균활성을 다시 검토하여, 그 결과를 표 14에 나타냈다. *Escherichia coli* 및 *Enterobacter aerogenes*에 대한 활성은 거의 없거나, 재현성이 낮아 불확실하였으나, *Bacillus subtilis*에 대한 항균활성은 3균주 모두 우수한 결과를 보였다. 그 중 분리주 No. 116은 저해환이 17mm로 활성이 가장 뛰어났으며, 분리주 No. 481도 우수한 결과를 나타냈다. *Staphylococcus aureus*에 대한 항균활성은 분리주 No. 116, No. 481, No. 373 등이 유사하게 우수한 활성을 나타냈다. 또한 *Listeria monocytogenes* 및 *Shigella dysenteriae*에 대해서도 우수한 생육저해활성을 나타냈으며, 분리주 No. 116 및 No. 481은 *Bacillus anthracis* 및 *Enterococcus faecium*에 대해서도 약간의 저해활성을 나타냈다.

한편 이들 분리주 No. 116, No. 373 및 No. 481에 대한 액체배양 시험(DT)을 실시한 결과, 분리주 No. 116 및 No. 481은 고체배양 시험(ADT) 결과와 유사하게 활성이 우수한 것으로 확인되었다. 그러나 분리주 No. 373의 항균 시험액은 *Bacillus subtilis*와 *Staphylococcus aureus*에 대해 대조구와 비교했을 때 생육저해효과가 있었으나, 분리주 No. 116 및 No. 481에 비해 미약한 항균활성을 나타냈다(data not shown). 여기서는 그 중 분리주 No. 116 및 No. 481의 *Shigella dysenteriae* 및 *Listeria monocytogenes*에 대한 경시적 시험결과 만을 Fig. 18 및 19로 나타냈다. 즉 *Shigella dysenteriae*에 대해 분리주 No. 116은 1.0ml의 농도에서 배양 51시간까지 약한 저해효과를 나타냈으며, 특히 이 균주는 *Listeria monocytogenes*에 대해 51시간 배양후에도 뚜렷한 저해활성을 보여주었다. 분리주 No. 481은 *Shigella dysenteriae*에 대해 배양 24시간 경과시까지 약한 저해활성을 보였으나 이후에는 억제효과를 확인할 수 없었다. 그러나 *Listeria monocytogenes*에 대해서는 51시간 후에도 현저한 저해를 나타냈다.

(1) 시판 즉석육제품의 식품학적 및 미생물적 검토

(가) 시판 즉석육제품의 미생물적 검토

① 3주저장 후의 미생물 상태

각기 다른 종류의 즉석육제품 시료 7점에 대하여, 제조 후 냉

장조건(4℃)에서 3 주간 저장한 후 미생물적 검사를 실시한 결과는 표 15와 같다. 시료 육제품이 각 1점씩만이 준비되어 충분히 오래 저장된 3주째에서 검토되었다. 이 결과에서 호기성 총균수는 제품에 따라 대략 수배의 10^4 - 10^5 CFU/g 수준을 나타내었으며 저온성 세균 역시 호기성 총균수에 비해 낮았으나 10^4 - 10^5 CFU/g 수준이었다. 한편 젖산균수는 10^2 - 10^3 CFU/g 수준을 보여 진공포장제품으로서는 비교적 낮은 수준을 보였다. (이는 저온저장조건에서 기인하는 듯하다.)

② 제조 직후부터 5일 간격으로 조사한 미생물 상태

즉석 육제품을 다시 각 6점씩 준비하여 매 5일 마다 미생물 상태를 조사한 결과를 표 16 에 나타냈다. 시료 A는 초기균수가 1×10^2 의 수준이었으나 서서히 성장하여 저장 15일째에서 10^8 수준으로 총균수와 젖산균수가 거의 같은 것으로 보아 대부분이 젖산균으로 판단되며 이러한 결과는 다른 제품에서도 마찬가지였다. 대장균시험 결과는 대부분 음성이었으나 시료 E, F에서는 제조과정 또는 포장과정에서 상당수의 대장균에 오염되었던 것 같다. 저온성 세균수는 시료 A, B, E, F에서 배양 초기에 약간 증가 하는 듯하다가 서서히 감소하는 경향을 나타냈다.

진공포장으로 혐기적 조건이 조성된 결과로 풀이된다. 이상의 결과에서 대부분의 제품에서 총균수, 저온성세균, 젖산균수 등이 비교적 높아 초기균수의 저수준유지 및 (천연 및 미생물에 의한)항균물질의 첨가가 효과적일 것으로 사료된다.

(나) 배양온도 및 배양초기 pH에 의한 항균활성

상기 (1)의 결과에서 비교적 폭넓은 항균범위와 높은 활성을 보여준 분리주 No. 116 및 No. 481에 대하여 배양온도 및 배양초기 배지의 pH 변화에 의한 항균활성을 검토하였다. 분리주 No. 116 및 481에 대한 배양온도 변화에 의한 항균활성은 온도를 각각 22.5℃에서부터 32.5℃까지 2.5℃ 간격으로 조절하여 활성을 측정한 결과(표 17) en 분리주 모두 32.5℃에서 활성이 가장 높았다.

배지의 pH변화에 의한 항균활성은 pH 5.0~6.5에서 0.3 간격으로 조절한 REB에 배양하여 *Staphylococcus aureus*에 대한 활성을 측정한 결과 pH에 따라 큰 차이는 없었으나 pH 5.0~5.3에서 비교적 높게 나타났다(표 18).

Æ 14 . Antimicrobial activity of culture broth concentrate of selected *Monascus* strains on different test microorganisms
(inhibition zone diameter (mm))

Test Microorganism	<i>Monascus</i> isolate No.		
	116	373	481
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	(8.0)	(10.5)
<i>Bacillus subtilis</i>	17.0	10.0	13.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	11.0	11.0	11.0
<i>Shigella dysenteriae</i>	9.0	(14.0)	16.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	9.5	9.0	11.5
<i>Bacillus anthracis</i>	7.0	-	(9.0)
<i>Enterococcus faecium</i>	8.0	-	9.0
<i>Salmonella cholerae</i>	-	7.0	7.5

- : no-inhibition, () : unclear inhibition

Æ 15. Cell count of microorganisms of 7 commercial instant products

Sample	Cell count of microorganisms(CFU/g)		
	PCA	MRS	Nutrient
1	4.0×10^4	1.6×10^3	4.7×10^4
2	6.2×10^5	U.C.	2.7×10^4
3	3.8×10^5	U.C.	1.7×10^5
4	1.3×10^4	6.1×10^2	4.8×10^2
5	5.9×10^5	3.2×10^2	4.8×10^4
6	2.4×10^2	2.0×10^2	U.C.
7	2.2×10^2	2.3×10^2	5.0×10^2

* N.D.: not detected (< 20)

U.C.: uncountable

표 16. 즉석육제품의 저장기간에 따른 미생물균수의 변화

Sample	세균	저장기간에 따른 CFU/ml					
		0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	1.0×10^2	7.8×10^3	3.8×10^5	1.5×10^8	4.5×10^7	8.8×10^7
	젖산균수	1.0×10^2	3.4×10^3	4.6×10^5	1.3×10^8	1.6×10^7	5.2×10^7
	lactose 발효성균수	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	저온성균수	1.0×10^2	6.0×10^3	9.4×10^4	7.6×10^3	N.D.	2.8×10^3
B	총균수	6.8×10^4	5.6×10^4	8.6×10^6	1.4×10^8	1.1×10^8	1.1×10^8
	젖산균수	8.1×10^4	1.1×10^5	4.3×10^6	1.2×10^8	5.6×10^7	9.1×10^7
	lactose 발효성균수	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	저온성균수	6.2×10^4	1.2×10^5	7.0×10^2	1.0×10^2	1.0×10^2	2.0×10^2
C	총균수	2.4×10^5	1.5×10^4	2.2×10^4	1.5×10^8	6.4×10^7	4.7×10^8
	젖산균수	1.5×10^6	1.1×10^7	4.8×10^6	1.4×10^8	5.3×10^7	3.5×10^8
	lactose 발효성균수	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	저온성균수	3.4×10^3	N.D.	3.0×10^2	3.9×10^4	3.0×10^2	5.0×10^2
D	총균수	9.7×10^3	1.7×10^5	6.3×10^6	9.6×10^7	9.1×10^7	2.9×10^7
	젖산균수	2.2×10^4	4.5×10^5	3.9×10^6	5.1×10^7	1.7×10^8	2.1×10^7
	lactose 발효성균수	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	저온성균수	1.0×10^4	2.0×10^5	N.D.	N.D.	1.0×10^2	N.D.
E	총균수	4.9×10^4	1.1×10^6	8.3×10^6	8.3×10^7	8.2×10^7	6.9×10^7
	젖산균수	6.0×10^5	9.2×10^6	4.5×10^6	7.3×10^7	6.8×10^7	9.2×10^7
	lactose 발효성균수	4.5×10^4	N.D.	N.D.	N.D.	2.1×10^3	7.3×10^3
	저온성균수	3.6×10^4	2.0×10^3	1.0×10^3	3.0×10^2	1.4×10^4	3.3×10^4
F	총균수	4.2×10^4	7.6×10^5	8.0×10^6	1.1×10^8	2.0×10^8	1.9×10^8
	젖산균수	3.2×10^5	4.8×10^6	4.1×10^6	8.2×10^7	2.1×10^8	2.1×10^8
	lactose 발효성균수	1.3×10^3	N.D.	N.D.	1.0×10^3	N.D.	N.D.
	저온성균수	5.0×10^4	6.3×10^5	2.0×10^4	7.6×10^3	4.5×10^3	3.2×10^4

* N.D. Not Detected

Æ 17. Effect of temperature change on antimicrobial activity of *Monascus* strain on *Bacillus subtilis* as test organism
(inhibition zone diameter (mm))

Temperature (°C)	<i>Monascus</i> Isolate No.	
	116	481
22.5	-	6.5
25.0	12.0	10.0
27.5	14.0	11.0
30.0	16.0	12.0
32.5	20.0	17.0

Æ 18. Effect of pH change on antimicrobial activity of *Monascus* strain on *Staphylococcus aureus* as test organism
(inhibition zone diameter (mm))

pH	<i>Monascus</i> Isolate No.	
	116	481
5.0	18.0	11.0
5.3	21.0	11.0
5.6	16.0	10.0
5.9	15.0	10.5
6.2	15.0	10.0
6.5	15.0	9.5

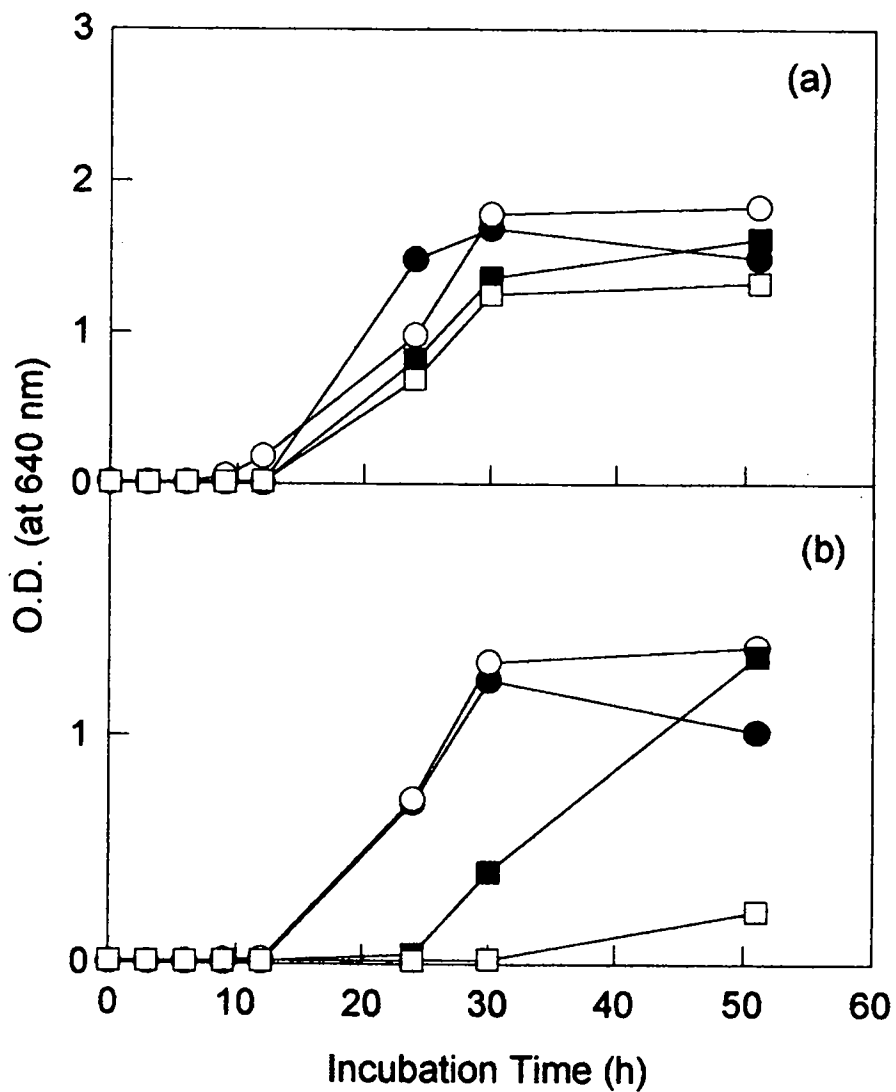


Fig. 18 Effect of *Monascus* isolate No. 116 culture broth concentrate on growth of *Shigella dysenteriae* and *Listeria monocytogenes*

blank 0.1ml 0.5ml 1.0ml
 (a) *S. dysenteriae* (b) *L. monocytogenes*

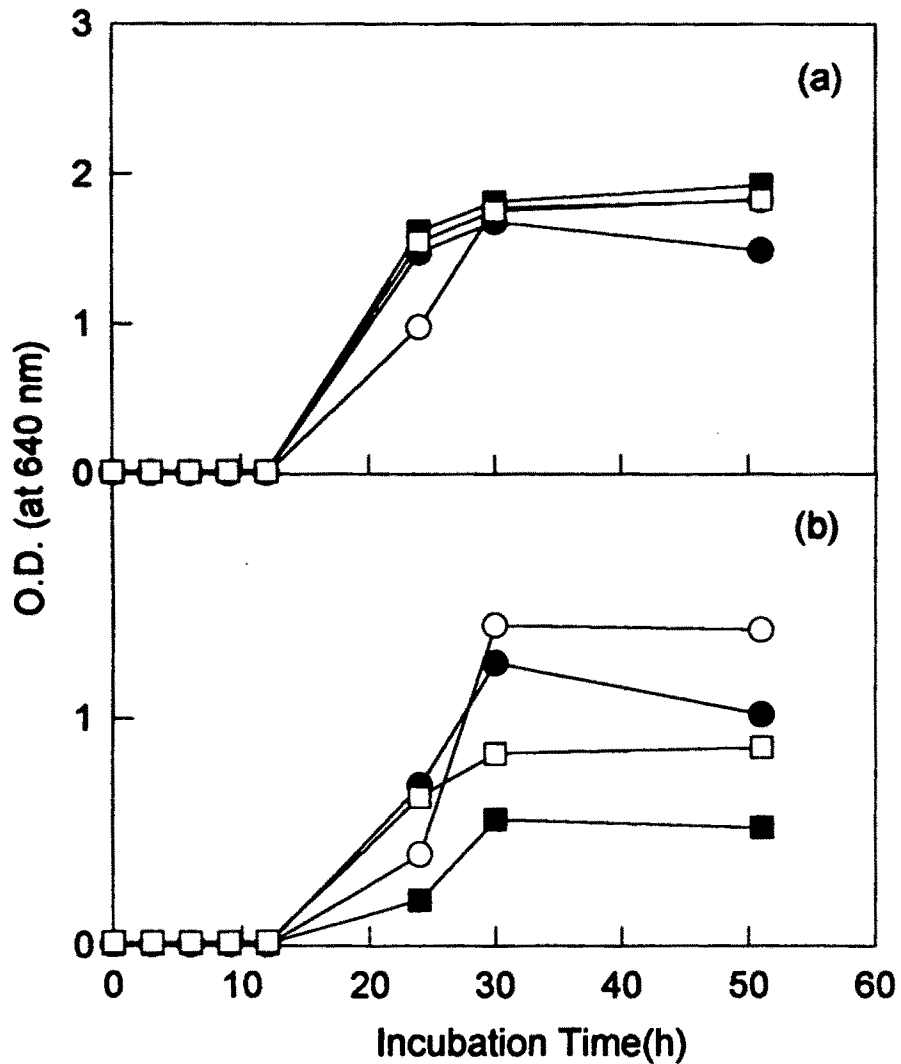


Fig. 19 Effect of *Monascus* isolate No. 481 culture broth concentrate on growth of *Shigella dysenteriae* and *Listeria monocytogenes*

blank 0.1ml 0.5ml 1.0ml
 (a) *S. dysenteriae* (b) *L. monocytogenes*

(대) 그 밖의 여러 병원성미생물에 대한 항균활성

분리주 No. 116과 No. 481이 우수한 항균활성을 보였던 배양온도의 조건에서 조제한 시험액으로 *Salmonella* 등 10주의 병원성 균주에 대한 활성을 측정한 결과(표 19), *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis* 및 *E. coli* O157:H7에 대해서는 미약한 활성을 보였으나, *Bacillus anthracis*와 *Listeria monocytogenes*에 특히 우수한 활성을 나타냈다. *Enterococcus faecium*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella choleraesuis*에 대해서도 양호한 결과를 보였다.

(라) 희석시험에 의한 저해효과

이상의 결과 중 가장 항균활성이 우수한 32.5°C에서 배양한 분리주 No. 116 시험액으로 dillution test(DT)를 실시한 결과(Fig. 20), 일반적으로 시험액의 첨가농도가 높을수록 우수한 생육저해 효과를 나타냈다. 각 시험균주에 대한 항균활성은 *Bacillus subtilis*에 대해 시험액 0.5ml 이상 첨가시 24시간까지 저해효과를 나타냈으며, 특히 2.0ml 첨가시에는 36시간까지 저해활성을 유지하였다. *St. aureus*에 대해서는 시험액 2.0ml의 첨가시 76시간까지도 뚜렷한 저해효과를 확인할 수 있었다. *Ec. faecium*에 대해 시험액 0.5ml 이상 첨가시 생육이 거의 억제되었다. *Lis. monocytogenes*에 대해서는 시험액 1.0ml 이상 첨가시 52시간까지 저해활성을 나타냈다. *Bacillus anthracis*에 대해 1.0ml 이상의 농도에서는 58시간까지 성장을 확인할 수 없었으며, 시험액 0.5ml 첨가에도 우수한 저해활성을 나타냈다.

요약

이상의 결과에서 *Monascus* 배양액은 *St. aureus*, *B. subtilis*, *Lis. monocytogenes*, *Ec. faecium* 및 *B. anthracis* 등에 대해서는 우수한 항균활성을 나타냈지만, *E. coli*, *Ent. aerogenes*에 대해서는 미약한 항균활성을 나타내는 것으로 판단되었다.

나. Kojic acid의 항균성

Kojic acid는 400ppm 이하의 농도에서는 항균활성을 나타내지 않거나 극히 약한 정도였으나, 1000ppm 이상 첨가시 비교적 우수한 항균활성을 나

⌘ 19. Effect of incubation temperature on antimicrobial activity of *Monascus* strains isolated Angkakh on different test organisms
(inhibition zone diameter (mm))

Test microorganism	<i>Monascus</i> isolate No. & Incubation temperature				
	A	B	C	D	E
<i>Salmonella typhimurium</i>	6.5	-	-	6.5	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	-	-	6.5	-
<i>Salmonella choleraesuis</i>	7.0	-	7.0	8.5	-
<i>Enterococcus faecium</i>	9.0	9.0	-	10.0	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8.0	-	-	6.5	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	9.0	9.0	-	14.0	9.0
<i>E. coli</i> O157:H7	6.5	-	-	6.5	-
<i>Yersinia enterocolitis</i>	9.0	8.0	10.0	8.0	9.0
<i>Shigella dysenteriae</i>	6.5	-	-	9.0	7.0
<i>Bacillus anthracis</i>	22.0	11.0	9.0	25.0	8.5
<i>Bacillus subtilis</i>	16.0	14.0	-	20.0	6.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	11.0	10.0	-	14.0	6.5

- : no-inhibition

- A : The culture concentrate of *Monascus* No. 116 cultured in 25.0°C
 B : The culture concentrate of *Monascus* No. 116 cultured in 27.5°C
 C : The culture concentrate of *Monascus* No. 481 cultured in 27.5°C
 D : The culture concentrate of *Monascus* No. 116 cultured in 32.5°C
 E : The culture concentrate of *Monascus* No. 461 cultured in 32.5°C

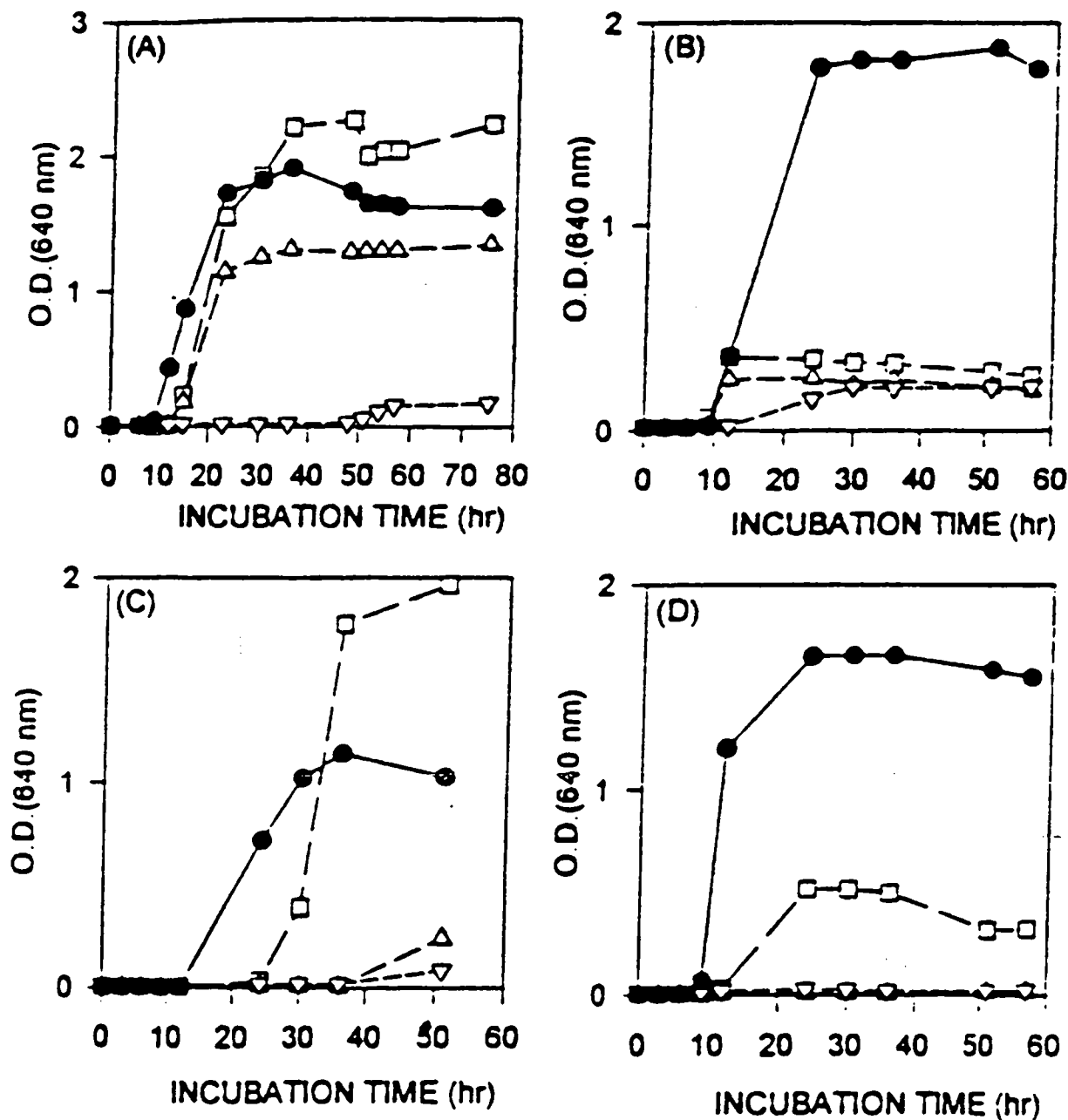


Fig. 20 Effect of *Monascus* isolate No. 116 culture broth concentrate on growth of different test microorganisms
 blank : ● 0.5ml : □ 1.0ml : △ 2.0ml : ▽
 (A) *St. aureus* (B) *Ec. faecium*
 (C) *Lis. monocytogenes* (D) *B. anthracis*

타냈다(표 20). 그러나 이는 항균활성에 비해 고가이므로 실용면에서 문제점이 있다고 판단된다.

다. Nisin의 항균성

Bacteriocin으로 알려진 nisin의 항균활성은 역시 그램양성의 시험균주에만 저해활성을 나타냈으며, 500ppm 이상에서는 *St. aureus*를, 1000ppm 첨가시에는 *Ec. faecium* 및 *Lis. monocytogenes*를, 2500ppm이상 첨가시는 *B. anthracis*를 그리고 4000ppm 첨가시에는 *B. subtilis*를 저해하여 *Bacillus* 균종이 비교적 저항성이 높게 나타났다(표 21).

라. 자몽종자 추출물의 항균성

최근 국내에서 천연보존료로서 사용허가(첨가물공전, 식품공업협회편)된 자몽종자 추출물 DF-100 및 CFSE의 항균활성을 측정된 결과(표 22, 23), 첨가농도의 증가에 따라 항균스펙트럼도 넓어졌으며 활성도 증가하였다. 사용된 모든 시험균주에 대해 항균활성을 보여 항균범위는 비교적 넓은 것으로 판단된다. 시판되고 있는 두종류의 자몽종자추출물의 활성이 대체로 유사한 활성을 나타냈지만 CFSE가 다소 넓은 범위의 항균성을 보여 주었다. ADT의 결과에만 의존한다면, 500ppm 이상에서 효과적일 것으로 판단되어 다른 보존제와 병용하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 한편 DT를 통해서도 우수한 결과(data not shown)를 보였는데 그 중 최근 문제가되었던 *E. coli* O157:H7에 대한 활성은 DF-100이 다소 더 우수한 활성을 보였다.

마. Protamin의 항균성

Protamin인 salmin과 clupeine의 항균성을 측정된 결과, 두 종류가 대체로 유사한 결과를 보였으나, 낮은 농도에서는 clupeine의 항균범위가 더 넓게 나타났다(표 24, 25). 그러나 *Ec. faecium*에 대해서는 clupeine과 salmine 모두 시험된 어떠한 농도에서도 저해하지 못했다. 400~500ppm의 농도로는 거의 항균활성이 없거나 미약한 편이었으며, 그 이상의 농도에서도 ADT의 결과로는 그다지 높은 활성을 갖고 있지 않는 것으로 판단되었다. 따라서 protamin은 넓은 항균스펙트럼을 나타내는 장점은 인정되지만, 항균활성에 비해 정제단가가 고가이므로 역시 다른 항균성물질과의 병용 등 보조수단으로서의 사용이 바람직하다.

바. *Phyllostachys edulis*의 항균성

㉔ 20. Antimicrobial activities of kojic acid by addition of different concentrations on various test organisms (Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of kojic acid concentration(ppm)							
	300	400	500	1000	1500	2000	2500	3000
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	6.5	-	8.0	9.0	10.0	11.0	14.0
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	-	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	14.0
<i>Salmonella cholerae</i> <i>aeshis</i>	-	-	7.0	8.0	10.0	15.0	15.0	16.0
<i>E. coli</i>	-	-	7.5	9.0	11.0	12.0	14.0	16.0
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	6.5	6.5	7.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	-	7.0	10.0	10.0	12.0	13.0	16.0
<i>Bacillus anthracis</i>	-	-	-	8.0	10.0	21.0	21.0	22.0
<i>E. coli</i> O157:H7	-	-	-	6.5	6.5	11.0	12.0	16.0
<i>Pseudomonas</i> <i>aeruginosa</i>	-	7.0	-	7.0	8.0	10.0	13.0	15.0
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	-	6.5	8.0	8.0	14.0	14.0	18.0
<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	-	-	-	-	-	7.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	6.5	6.5	7.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	8.0	10.0	10.0	10.5	11.0	11.0

㉔ 21. Antimicrobial activities of nisin by addition of different concentrations on various test organisms (Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of nisin concentration(ppm)							
	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella cholerae</i> <i>aeshis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	-	6.5	7.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus anthracis</i>	-	-	-	-	7.0	7.5	7.0	8.0
<i>E. coli</i> O157:H7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas</i> <i>aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterococcus faecium</i>	-	6.5	7.0	8.0	9.0	9.0	10.0	11.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	6.5	7.0	7.0	9.0	10.0	10.5	11.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.5	7.5	8.5	9.0	10.0	10.0	9.0	11.0

㉔ 22. Antimicrobial activities of grapefruit seed extract DF-100 by addition of different concentrations on various test organisms

(Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of DF-100 concentration(ppm)					
	100	200	300	400	500	1000
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	-	-	-	6.0
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	-	-	-	6.0	6.5
<i>Salmonella choleraeshis</i>	-	-	-	-	-	6.5
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	6.5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	6.5	7.0	7.0	6.5	8.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	-	-	-	6.0	6.0
<i>Bacillus anthracis</i>	7.0	8.0	8.5	8.5	9.0	10.0
<i>E. coli</i> O157:H7	-	-	-	-	-	6.5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	6.0	6.0	-	6.0
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	-	-	-	6.0	6.5
<i>Enterococcus faecium</i>	-	6.0	6.5	6.5	7.5	8.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	10.0	9.0	10.5	10.5	11.0	11.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	9.0	10.0	9.0	9.5	10.0	10.0

㉔ 23. Antimicrobial activities of grapefruit seed extract DF-100 by addition of different concentrations on various test organisms

(Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of B concentration(ppm)					
	100	200	300	400	500	1000
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	-	6.5	6.5	8.0
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	6.5	7.0	7.5	8.5	9.9
<i>Salmonella choleraeshis</i>	-	7.0	7.5	8.0	8.0	9.5
<i>E.coli</i>	-	-	-	6.5	6.5	7.0
<i>Bacillus subtilis</i>	8.0	10.0	11.0	11.0	11.5	13.5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	-	6.5	6.5	6.5	7.0
<i>Bacillus anthracis</i>	8.5	8.5	11.0	12.0	12.5	13.0
<i>E.coli</i> O157:H7	-	-	-	6.0	6.5	8.0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	7.0	7.0	7.0	7.0
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	-	-	6.0	7.0	7.5
<i>Enterococcus faecium</i>	8.0	8.5	8.5	8.5	9.0	11.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	12.0	12.0	12.0	15.0	15.0	15.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	10.0	10.5	12.0	12.0	11.5	15.0

⌘ 24. Antimicrobial activities of of protamin sulfate clupein by addition of different concentrations on various test organisms

(Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of protamin sulfate concentration(ppm)							
	400	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
<i>Salmonella typhimurium</i>	6.5	7.0	7.5	8.5	8.5	9.0	10.0	10.0
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	6.5	7.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5
<i>Salmonella choleraeshis</i>	-	7.0	7.5	8.5	8.5	10.0	10.0	10.0
<i>E. coli</i>	-	7.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	6.5	-	7.0	8.0	8.0	8.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0	8.0	9.0
<i>Bacillus anthracis</i>	-	-	7.0	9.0	9.0	9.0	9.5	10.0
<i>E. coli</i> O157:H7	-	6.5	7.0	8.0	8.0	8.5	8.5	9.0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7.0	7.0	7.5	8.0	9.0	9.5	9.5	10.0
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.0	9.5
<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	7.0	7.0	7.5	8.0	9.5	9.5	9.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	6.5	7.0	8.0	8.5	8.0	8.0	9.5

⌘ 25. Antimicrobial activities of of protamin sulfate salmine by addition of different concentrations on various test organisms

(Inhibition zone diameter:mm)

Test microorganism	Amount of protamin sulfate concentration(ppm)							
	400	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	7.5	7.5	8.0	8.0	9.0	9.0	9.5
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	7.0	7.5	8.0	8.0	9.0	9.5	9.5
<i>Salmonella choleraeshis</i>	-	6.5	8.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.5
<i>E. coli</i>	-	6.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	6.0	6.5	7.0	7.5	7.5	7.5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	6.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.0	9.0
<i>Bacillus anthracis</i>	-	6.5	6.5	9.0	9.0	9.0	10.0	11.0
<i>E. coli</i> O157:H7	6.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	8.5	8.5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8.0	6.5	7.0	8.0	8.0	9.5	10.0	10.5
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	6.5	7.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.5
<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	6.5	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	6.5	7.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0

Æ 26. Antimicrobial activities of *phyllostachys edulis* leaves extract by
different solvents (Inhibition zone diameter: mm)

Test microorganism	Solvent			
	blank	EtOAc	MeOH	H.W
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	13.0	-	10.0
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	8.0	-	7.0
<i>Salmonella choleraeshis</i>	-	8.0	-	12.0
<i>E. coli</i>	-	9.0	-	7.5
<i>Bacillus subtilis</i>	-	9.0	8.0	9.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	13.0	-	-
<i>Bacillus anthracis</i>	-	16.0	11.0	14.0
<i>E. coli</i> O157:H7	-	9.0	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	9.0	-
<i>Yersinia enterocolitis</i>	-	12.0	-	8.0
<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	7.5	13.0
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	9.0	7.0	11.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	9.0	8.0	8.0

blank :0.5ml of ethyl acetate and methanol

EtOAc : ethyl acetate MeOH : methanol H.W : hot water

*Phyllostachys edulis*의 죽순과 잎을 냉수, 열수, aceton, ethanol, methanol, ethyl ether 및 ethyl acetate 등 각각의 용매에서 얻어진 각 추출액을 농축하여 시험액을 제조하여 항균활성을 측정 한 결과(표 26), 열수, methanol, ethyl acetate에 의한 *Phyllostachys edulis* 잎추출물은 우수한 활성을 보였다. Methanol 추출시험액 및 열수 추출시험액은 ethyl acetate 추출시험액이 저해하지 못했던 *Pseudomonas aeruginosa* 및 *Ec. faecium*을 각각 저해하였다. 한편 사용된 모든 용매로부터 얻은 죽순추출시험액은 모든 시험균주에 대해 항균활성이 관찰되지 않았다.

사. 기타 항균물질

이외에도 동·식물계 천연항균물질로서 lysozyme, lactoferrins 및 chitosa-nase에 의한 chitosan 분해물 등에 대한 활성이 시험되었으나 lysozyme의 2500ppm와 5000ppm에서 각각 *B. anthracis*, *Ec. faecium*에 미약한 효과만 있을 뿐 나머지 시험 미생물균주에는 활성을 나타내지 않았다(data not shown).

제 4 절 기선발미생물(홍국균)의 안전성 시험

홍국적색색소는 인류가 오랜동안 건강상에 별다른 문제점없이 섭취해 왔으며, 현재에도 천연색소로서 허용(식품첨가물공전, 한국식품공업협회편)이 되고 있는 품목이다. 그럼에도 불구하고 독성학적 안전성을 높이고자 곰팡이균주에 대한 bioassay로서 널리 행해지고 있는 mycotoxin screening이 수행되었다. 시험액은 배양여액 및 균체추출액으로서 Harwig들의 방법에 준하여 제조되어, 다음의 세 가지 시험으로 진행되었다.

1. 실험방법

가. *Artemia salina* test

Brine shrimp의 larvae를 생산하여 *Monascus* 균주의 배양액으로부터 배양여액(filtrate)과 균체추출액(extract)을 조제하여 시료액으로 사용한다. 각 시료액들은 disc pulp에 주입(30 및 20 μ l)·건조시켜 multiwell plate plate의 각 홈(well)에 놓고 0.1 ml의 larvae(약 50 larvae)가 포함된 액을 첨가하고 30°C에서 16시간 배양한 후 생존 larvae의 수를 측정하여 사멸을

을 산출하고, 10% 이내의 사멸율을 나타낸 경우 비독성으로 판정했다.

나. Chicken embryo test

YES와 REB 배지용액에서 25℃, 2 주간 배양하여 균체와 배양액을 함께 균질화(homogenization)하여 여과액과 용매 추출액을 조제한다. 이 시료액을 각각 수정란의 기공에 작은 구멍을 내어 무균 주입하고 일반적인 방법(18일째까지 37.8℃, 상대습도 55%, 19일째부터 최종일인 21일째까지는 37℃, 상대습도 80-85%)에 따라 부화시킨다. 21 일째에 부화율을 구하여 50% 이상인 경우를 비독성으로 판정했다.

다. Cell culture test

동물 및 사람 기원의 Cell line으로 쥐의 embryo cell(3T6 Swiss albino)과 사람의 whole embryo cell(FHs 173 WE)이 각각 선정되었다. 배양여액과 균체추출액을 시료액으로 사용되는데 이 때 균체추출액은 가.에서와 같이 조제하여 얻어진 乾物 10mg을 1ml의 DMSO에 용해시켜 보관하고 시험 전에 culture medium(DMEM, Sigma)으로 희석·사용한다. 배양시켜 얻어진 균체 현탁액을 multi plate의 각 홈에 1×10^5 /ml 씩 주입하고, 6일 배양후 gentian violet으로 염색하여 inverted microscope을 통해 검경하여 대조구와 비교하여 차이없이 바닥에 잘 부착되었거나 부분적으로 성장이 저해되었지만 대부분은 바닥에 잘 부착 성장한 경우 비독성으로 판정했다.

2. 실험결과

상기방법에 따라 실행한 시험결과 표 27-29과 같이 *Artemia salina* test에서 거의 사멸을 가져오지 않았고, chicken embryo test에서도 모든 배양시료액이 50%이상의 부화율을 보여 비독성으로 판단되었으나, 표 29에서는 분리주 No. 114는 론 173 We cell line에 대해 뚜렷한 성장저해를 나타냈으며 cell debris도 나타냈다. 분리주 No. 481도 다소의 성장저해와 일부 cell debris를 나타내어 분리주 No. 116 및 229를 비독성으로 최종 판단하고 육제품제조에 적용키로했다.

제 5 절 기개발된 즉석제조 육제품의 미생물학적 품질향상

지금까지 *in vitro*에서 수행한 결과를 실제 *in vivo*에서 어떻게 이행되는지 확인

하기 위해 독성검사에서 비독성으로 판정된 균주(*Monascus* 분리주 No. 229, 116)와 천연의 적색색소(paprica, cochineal) 및 보존료(종자추출물 2종, *Phyllostachys edulis* 추출물)를 즉석햄 제조에 직접 적용하여 그품질의 특성을 검토하고자 한다.

1. 실험방법

가. Ham 제조공정 및 시험제품생산

Fig. 21에서 보는 바와 같이 원료육으로부터 지방을 제거하여 순돈육 120kg을 획득하고, 이를 30kg씩 4등분하여 각각 nitrite를 0g/kg, 0.03g/kg, 0.06g/kg, 0.094g/kg 첨가한 후, silent cutter로 1차 혼합하였다. 이때 nitrite를 제외한 기본적인 향신료 및 ice는 동량 첨가하였다. 이들 각 30kg 단위로 부터 다시 각 1kg씩 분리하여 향균시험액과 색소시험액을 종류별로 100ppm, 300ppm, 500ppm씩 첨가하여 2차 혼합을 실시하였다.

각각의 향균시험액과 색소시험액을 농도별로 첨가된 1kg의 돈육을 종류별로 100g씩 분리하여 투과성 셀로판 casing film에 충전하였다. 이어서 1차 55℃, 20분, 바람세기 1, 2차 55℃, 10분, 바람세기 3으로 건조시킨 후, 55℃에서 50분간 참나무를 사용하여 훈연하고, chamber 온도 90℃, ham 중심 온도 80℃, 습도 99%의 조건에서 20분간 열처리하였다. 이 후 상온에서 30분간 냉각후 4℃에서 진공포장을 실시하였다.

나. 미생물계 및 천연계(동·식물계) 향균물질의 저장성 실험

Nitrite의 농도를 0.079g/kg, 0.084g/kg, 0.089g/kg기준으로 하여 *Monascus* No. 116, DF-100, CFSE, *Phyllostachys edulis*의 추출물을 각각 300ppm과 500ppm을 첨가하여 즉석 육제품을 제조하였다. 제조된 육제품으로 25일간 pH, a_w 그리고 EMB, MRS, PCA, TMN 배지를 사용하여 5일 간격으로 25일간의 미생물 균수의 변화를 관찰하였다.

다. 미생물계 및 천연계 적색색소의 육제품제조에의 적용 및 그 효과

색소 대체 가능성 시험에서는 nitrite의 농도를 0.00g/kg, 0.03g/kg, 0.06g/kg기준으로 하여 *Monascus* No. 229, cochineal, paprica를 각각 100ppm, 300ppm, 500ppm을 첨가하여 즉석 육제품을 제조하였다. 제조된 육제품으로 30일간 적색의 변화를 관찰하였다.

원료육 전처리(pretreatment)

지방을 제거하고 순돈육 120kg을 획득하였다.

cutting 및 1차 mixing(cutting and mixing)

순돈육 120 kg을 30kg씩 4등분하여 각각 nitrite농도를 첨가하여 silent cutter에서 1차 mixing을 실시하였다.
(nitrite를 제외한 기본적인 향신료 및 ice는 동량을 첨가하였다.)

2차 mixing

각각의 nitrite량이 첨가되어 30kg씩 4등분된 돈육에서 각각 1kg씩 분리하여 항균 시험액과 색소 시험액을 종류별로 100ppm, 300ppm, 500ppm씩 첨가하여 2차 mixing을 실시하였다.

stuffing

각각의 항균 시험액과 색소 시험액을 농도별로 첨가된 1kg의 돈육을 종류별로 100g씩 분리하여 투과성 셀로판casing film에 충전하였다.

열처리(smoking and heat treatment)

1. dry :

[1차 55℃ - 20분, 바람 세기 1
	2차 55℃ - 10분, 바람 세기 3
2. smoking : 55℃ - 50분 (참나무 사용)
3. cooking :

[chamber 온도 - 90℃,
	ham중심 온도 - 80℃
	습도 - 99%, 20분

냉각 및 포장(cooling and packing)

상온에서 30분간 냉각후 4℃에서 보관후 진공 포장을 실시하였다.

2차 살균(heat treatment)

ham의 중심 온도를 65℃에 맞추어 30분간 살균하였다.

제 품

Fig. 21 Ham 제조 공정

표 27. *Monascus* 분리주의 *Artemia salina*에 대한 독성시험 결과

<i>Monascus</i> 분리주	멸 올(%)					
	배양여액(0.03ml)			균사추출액(0.02ml)		
	YES	REB	독성	YES	REB	독성
No. 114	1.5	6	-	0	2	-
No. 116	0.04	2	-	0	0	-
No. 229	1.92	4	-	0	2	-
No. 481	0	0	-	0	0	-

표 28. *Monascus* 분리주의 Chicken embryo에 대한 독성시험 결과

<i>Monascus</i> 분리주	YES 배양시료액			REB 배양시료액		
	시험란수	부화된수	부화율	시험란수	부화된수	부화율
Blank	20	16	80%			
No. 114	20	12	60	20	13	65%
No. 116	20	15	75	20	14	70
No. 229	20	13	65	20	13	65
No. 481	20	14	70	20	14	70

표 29. *Monascus* 분리주의 cell culture를 통한 독성시험 결과

<i>Monascus</i> 분리주	FHs 173 WE cell		3T6 Swiss albino cell	
	YES 배양시료액		REB 배양시료액	
	배양여액	균사추출액	배양여액	균사추출액
No. 114	-	+	-	-
No. 116	-	-	-	-
No. 229	-	-	-	-
No. 481	-	-	±	-

라. 균수, pH, a_w 및 적색도 측정

균수의 측정은 제조된 ham에서 5g을 취하여 45ml에 희석한 후 0.1ml을 EMB, MRS, PCA, TMN 도말하여 EMB 와 PCA는 37℃, TMN는 25℃, 그리고 MRS는 30℃ 혐기적 조건에서 배양하였다.

pH는 증류수 20ml에 ham 10g을 취하여 homogenizer(DIAX 6000)로 균질화 시킨 후 측정하였다.

a_w 는 제조된 ham 1g을 취하여 수분활성도 측정기(thermoconstanter novasina TH200)로 측정하였다.

적색도는 chroma meter(Minolta CR-300)로 측정하였다.

2. 실험결과

Monascus No. 116, DF-100, CFSE, *phyllostachys edulis*의 추출물을 선택했으며, 천연 색소물질로는 *Monascus* No. 229, cochineal, paprica를 선정하여 즉석육제품 제조에 투여하여 nitrite의 대체 가능성을 검토하였다.

가. 미생물계 및 천연계 적색색소 첨가의 nitrite 첨가량 감소효과

(1) *Monascus* No. 229의 효과

Monascus 분리주중 적색색소 생산력이 우수하여 선발된 분리주 No. 229로 전통적인 고체배양법에 의해 홍국을 제조하여 ethanol로 추출한 색소물질과 액체배양 즉 REB에서 얻은 색소물질을 각각의 nitrite농도에 100ppm, 300ppm, 500ppm씩 첨가하여 제조된 ham의 적색도를 측정한 결과 Fig. 22 및 23에서와 같이 nitrite가 0.06g/kg 첨가되었을 때 *Monascus* 분리주 No. 229 500ppm의 농도에서 nitrite 0.094g/kg을 첨가했을 때와 유사한 적색도를 나타냈다. 따라서 적색도를 기준으로 nitrite의 감량이 가능하다.

(2) Paprica의 효과

Paprica 색소를 각각의 nitrite농도에 100ppm, 300ppm, 500ppm씩 첨가하여 제조된 ham의 적색도를 측정한 결과 각각의 nitrite농도에 100ppm을 첨가한 경우에는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 낮은 적색도를 나타내었지만 nitrite 0.06g/kg에 300ppm이상 첨가한 경우와 각각의 nitrite농도에 500ppm를 첨가한 경우에는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 우수한 적색도를 나타냈다(Fig. 22, 23).

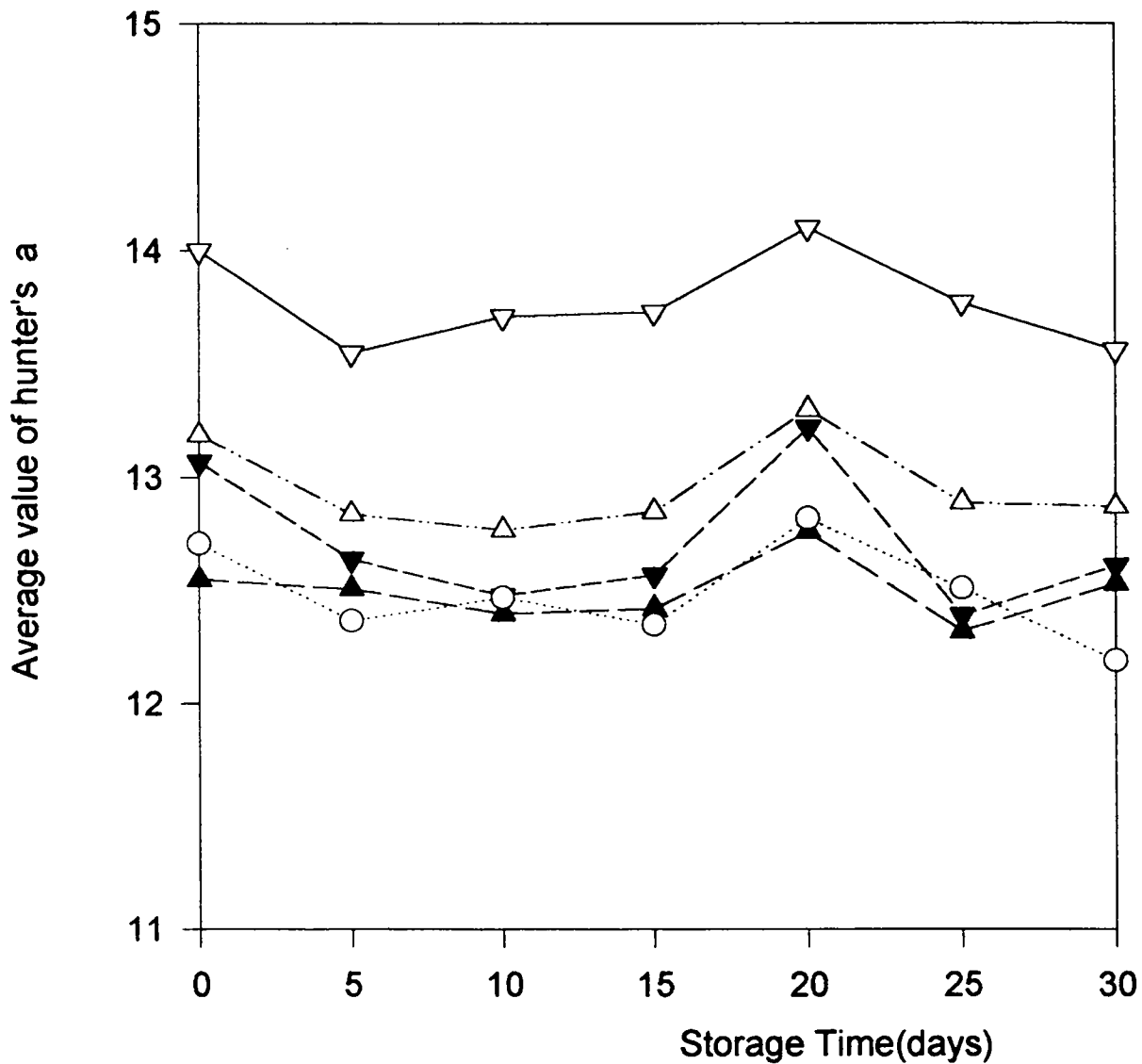


Fig. 22 Changes in redness of stored press ham using different nitrite, *Monascus* No. 229(solid culture), Cochineal, and Paprica concentrations for 30 days

0.060g/kg : - ▲ --- 0.094g/kg: - ▼ --- 0.06g/kg+No.229,solid(300ppm):---○ ---
 0.060g/kg+Paprica(300ppm):- △ --- 0.06g/kg+Cochineal(300ppm): - ▽ -

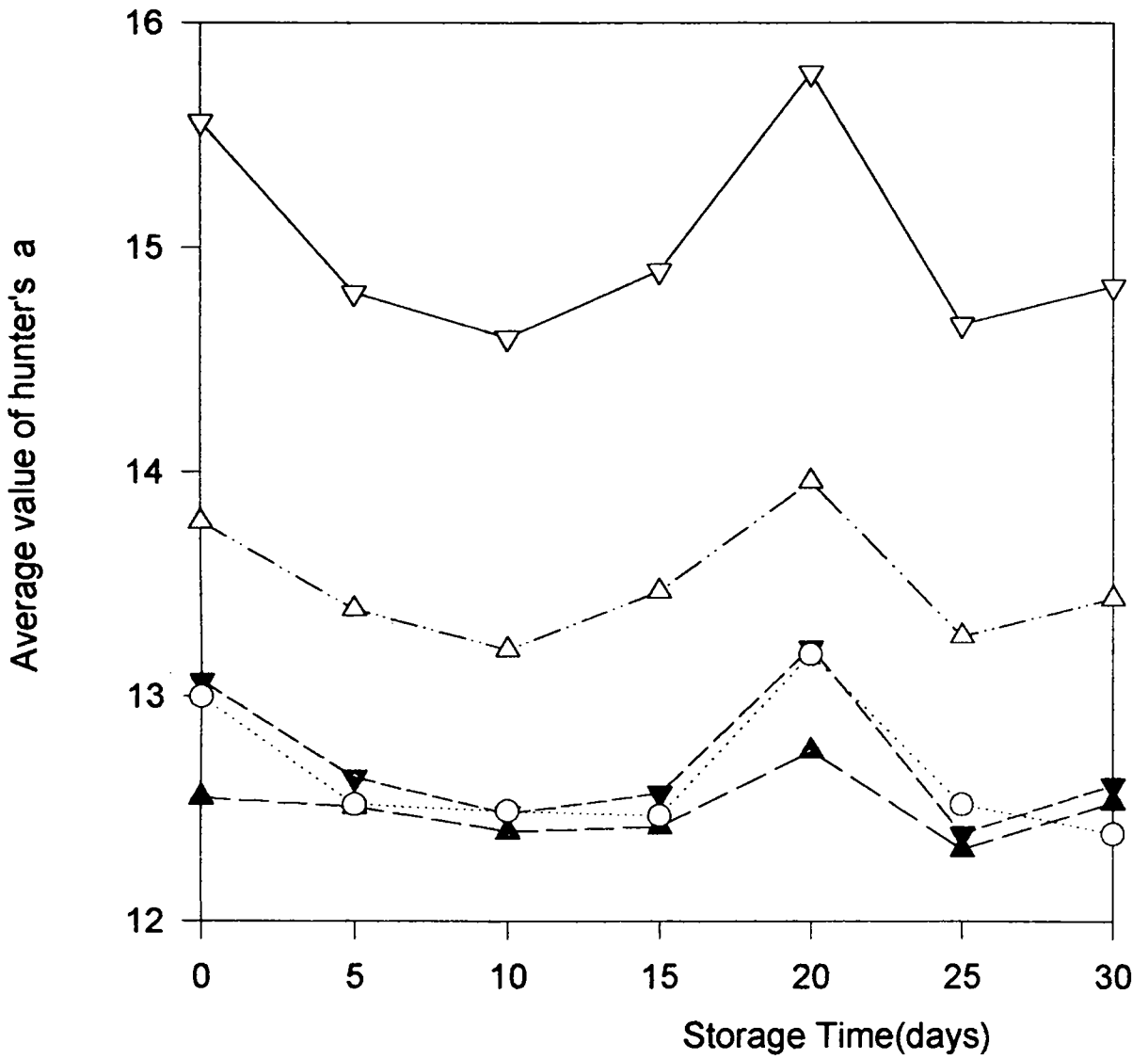


Fig. 23 Changes in redness of stored press ham using different nitrite, *Monascus* No. 229(solid culture), Cochineal, and Paprika concentrations for 30 days

0.060g/kg : - ▲ -- 0.094g/kg: - ▼ -- 0.06g/kg+No.229,solid(500ppm): - ○ -
 0.060g/kg+Paprika(500ppm): - △ -- 0.06g/kg+Cochineal(500ppm): - ▽ -

(3) Cochineal의 효과

Cochineal 색소를 각각의 nitrite농도에 100ppm, 300ppm, 500ppm씩 첨가하여 제조된 ham의 적색도를 측정된 결과 각각의 nitrite농도에 100ppm을 첨가한 경우에는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 낮은 적색도를 나타냈지만, 각각의 nitrite농도에 30ppm 이상을 첨가한 경우에는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 높은 적색도를 나타냈다(Fig. 22, 23).

이상의 결과에서 동일농도 기준으로 cochineal 첨가시 가장 우수한 적색도를 유지하였으며, paparica, *Monascus* 순으로 우수했다. 적색도만을 기준으로 한다면 60ppm의 nitrite 첨가시 시험된 모든 색소시료의 경우 이들의 첨가에 의해 94ppm nitrite 첨가효과 또는 그 이상의 효과를 얻을 수 있었다.

나. 미생물계 및 천연계 향균물질의 nitrite 첨가량 감소 효과

육제품 제조시 *Monascus* No. 116, DF-100, CFSE, *phyllostachys edulis* leaves의 추출물 등을 첨가하여 저장일수에 따른 미생물 군수의 변화에 대한 결과는 표 30-35에 나타났다.

(1) *Monascus* No. 116의 향균성

Monascus No. 116의 농축 향균시험액을 각각의 nitrite농도에 300ppm, 500ppm을 첨가하여 25일간 관찰한 결과 EMB배지에서 분리된 lactose 분해성 균수, PCA배지에서 분리된 총균수, MRS배지에서 분리된 젖산균의 수 그리고 TMN배지에서 분리된 저온성 균의 수가 nitrite 0.079g/kg, 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 많이 관찰되었지만 nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 적게 또는 유사한 수준으로 관찰되었다.

(2) DF-100의 향균성

DF-100의 향균 시험액을 각각의 nitrite농도에 300ppm, 500ppm을 첨가하여 25일간 관찰한 결과 lactose분해성 균수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우에는 억제효과가 없었지만, nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham

의 경우 15일까지, nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 적게 또는 유사한 균수를 나타냈다.

호기성 총균수는 nitrite 0.079g/kg, 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제효과가 없었으며, nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가한 ham보다 적은 또는 유사한 균수변화를 나타내었다.

젖산균의 수는 nitrite 0.079g/kg, 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제효과가 없었으며, nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가한 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham과 비슷한 균수변화를 나타내었다.

저온균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제 효과가 없었으며 nitrite 0.084g/kg에 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 10일까지 억제 효과를 나타냈으며 nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적게 관찰되었다.

위의 결과로서 DF-100 항균 시험액은 nitrite 농도가 0.089g/kg에 300ppm, 500ppm이 첨가되었을 때 lactose분해성 균주, 총균수, 젖산균, 저온성 균을 nitrite 농도가 0.094g/kg첨가되었을 때보다 적은 또는 유사한 균수를 보였다. 또한 nitrite 농도가 0.084g/kg 첨가되었을 때는 저장 일수 15일 이내에서 0.094g/kg의 첨가효과를 보여 주었다.

(3) CFSE의 항균성

CFSE의 항균시험액을 각각의 nitrite농도에 300ppm, 500ppm을 첨가하여 25일간 관찰한 결과 lactose분해성균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 억제효과가 없었지만 nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 15일까지, nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적게 또는 유사한 수준으로 관찰되었다.

호기성 총균수는 nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 15일까지 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham

표 30. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 군수의 변화

Sample	세균	저장기간에 따른 CFU/ml					
		0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	3.0×10^2	3.2×10^3	1.1×10^5	1.4×10^5	7.5×10^4
	젖산균수	N.D.	1.0×10^2	2.1×10^3	3.9×10^4	3.1×10^4	3.1×10^4
	lactose 발효성균	N.D.	3.0×10^2	8.5×10^3	4.0×10^4	8.3×10^4	4.8×10^4
	저온성 균수	N.D.	1.0×10^2	2.7×10^4	3.8×10^5	3.7×10^5	2.7×10^5
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성 균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	2.0×10^2	1.2×10^3	2.8×10^3	1.1×10^5	1.4×10^5	5.3×10^4
	젖산균수	2.0×10^2	2.0×10^2	2.3×10^3	3.1×10^4	2.9×10^4	1.9×10^4
	lactose 발효성균	N.D.	1.5×10^3	7.8×10^3	3.3×10^4	8.2×10^4	4.1×10^4
	저온성 균수	N.D.	2.5×10^4	3.3×10^4	3.2×10^5	3.0×10^5	1.6×10^5
D	총균수	2.0×10^2	2.2×10^3	2.3×10^3	4.2×10^4	1.2×10^5	4.1×10^4
	젖산균수	N.D.	6.0×10^2	1.6×10^3	3.3×10^3	2.0×10^4	7.1×10^3
	lactose 발효성균	1.0×10^2	1.2×10^3	3.2×10^3	3.4×10^4	7.2×10^4	3.7×10^4
	저온성 균수	N.D.	2.3×10^4	3.2×10^4	2.3×10^5	1.7×10^5	1.4×10^5
E	총균수	N.D.	2.0×10^2	1.9×10^3	3.9×10^4	1.1×10^5	2.8×10^4
	젖산균수	N.D.	1.0×10^2	1.1×10^3	1.1×10^4	1.0×10^4	6.3×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	2.0×10^2	6.2×10^3	1.9×10^4	7.3×10^4	3.3×10^4
	저온성 균수	N.D.	1.3×10^4	2.8×10^4	1.5×10^5	1.6×10^5	1.4×10^5
F	총균수	8.0×10^2	N.D.	1.5×10^3	2.8×10^4	8.6×10^4	1.7×10^4
	젖산균수	1.0×10^2	N.D.	1.5×10^3	6.3×10^3	1.5×10^4	5.2×10^3
	lactose 발효성균	7.0×10^2	N.D.	2.3×10^3	1.3×10^3	6.3×10^4	2.8×10^4
	저온성 균수	8.0×10^2	6.0×10^2	1.6×10^4	3.4×10^4	1.0×10^5	8.3×10^4

* N.D. Not Detected

A : 0.079g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.079g/kg + *Monascus* No.116(300ppm)

D : 0.079g/kg + DF-100(300ppm)

E : 0.079g/kg + CFSE(300ppm)

F : 0.079g/kg + Bamboo(300ppm)

표 31. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 균수의 변화

Sample	세균	저장기간에 따른 CFU/ml					
		0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	3.0×10^2	3.2×10^3	1.1×10^5	1.4×10^5	7.5×10^4
	젖산균수	N.D.	1.0×10^2	2.1×10^3	3.9×10^4	3.1×10^4	3.1×10^4
	lactose 발효성균	N.D.	3.0×10^2	8.5×10^3	4.0×10^4	8.3×10^4	4.8×10^4
	저온성 균수	N.D.	1.0×10^2	2.7×10^4	3.8×10^5	3.7×10^5	2.7×10^5
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성 균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	1.0×10^2	1.7×10^3	3.1×10^3	1.3×10^5	1.3×10^5	5.4×10^4
	젖산균수	N.D.	7.0×10^2	2.0×10^3	2.8×10^4	2.7×10^4	1.8×10^4
	lactose 발효성균	N.D.	7.0×10^2	7.3×10^3	2.9×10^4	8.0×10^4	4.5×10^4
	저온성 균수	N.D.	2.1×10^4	3.2×10^4	3.0×10^5	2.9×10^5	1.4×10^5
D	총균수	N.D.	3.6×10^3	1.8×10^3	3.4×10^4	1.1×10^5	3.6×10^4
	젖산균수	N.D.	2.0×10^3	1.8×10^3	2.3×10^4	1.1×10^4	3.8×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	2.3×10^3	4.3×10^3	2.3×10^4	6.8×10^4	2.3×10^4
	저온성 균수	N.D.	2.0×10^4	2.3×10^4	1.6×10^5	1.6×10^5	1.3×10^5
E	총균수	N.D.	1.0×10^2	3.0×10^3	3.0×10^4	1.0×10^5	2.7×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	9.0×10^2	8.3×10^3	9.3×10^3	4.1×10^3
	lactose 발효성균	1.0×10^2	N.D.	4.0×10^3	1.7×10^4	6.7×10^4	2.1×10^4
	저온성 균수	N.D.	5.0×10^2	2.6×10^4	1.4×10^5	1.5×10^5	1.2×10^5
F	총균수	7.0×10^2	2.0×10^2	2.2×10^3	1.3×10^4	3.1×10^4	1.4×10^4
	젖산균수	2.0×10^2	N.D.	1.8×10^3	8.2×10^3	5.1×10^3	2.3×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	3.5×10^3	1.4×10^4	1.3×10^4	7.8×10^3
	저온성 균수	6.0×10^2	4.3×10^3	1.7×10^4	2.1×10^4	3.3×10^4	2.7×10^4

* N.D. Not Detected

A : 0.079g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.079g/kg + *Monascus* No.116(500ppm)

D : 0.079g/kg + DF-100(500ppm)

E : 0.079g/kg + CFSE(500ppm)

F : 0.079g/kg + Bamboo(500ppm)

표 32. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 군수의 변화

Sample	세균	저장기간에 따른 CFU/ml					
		0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	4.2×10^3	3.8×10^3	6.0×10^4	5.6×10^4	3.5×10^4
	젖산균수	N.D.	3.0×10^2	1.0×10^2	5.0×10^3	1.5×10^4	7.3×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	1.6×10^3	6.0×10^3	3.4×10^4	3.8×10^4	2.6×10^4
	저온성 균수	N.D.	1.6×10^4	3.2×10^4	2.9×10^5	3.4×10^5	1.1×10^5
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성 균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	N.D.	2.3×10^3	2.8×10^3	5.3×10^4	4.3×10^4	3.1×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	2.1×10^3	5.1×10^3	5.3×10^3	3.0×10^3
	lactose 발효성균	1.0×10^2	1.0×10^3	6.0×10^3	1.3×10^4	1.8×10^4	6.3×10^3
	저온성 균수	N.D.	1.4×10^4	3.9×10^4	1.6×10^5	1.7×10^5	5.4×10^4
D	총균수	N.D.	3.3×10^3	3.3×10^3	1.8×10^4	3.3×10^4	1.3×10^4
	젖산균수	1.0×10^2	N.D.	1.7×10^3	2.3×10^3	2.9×10^3	1.5×10^3
	lactose 발효성균	1.0×10^2	1.0×10^2	4.2×10^3	1.2×10^4	1.9×10^4	2.9×10^3
	저온성 균수	N.D.	1.8×10^4	2.7×10^4	1.4×10^5	1.5×10^5	4.6×10^4
E	총균수	N.D.	N.D.	2.7×10^3	1.4×10^4	3.2×10^4	1.2×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	8.0×10^2	2.1×10^3	3.2×10^3	9.0×10^2
	lactose 발효성균	1.0×10^2	4.0×10^2	6.0×10^3	1.1×10^4	1.9×10^4	3.7×10^3
	저온성 균수	N.D.	N.D.	2.2×10^4	1.5×10^5	1.6×10^5	4.3×10^4
F	총균수	N.D.	1.0×10^2	1.9×10^3	8.2×10^3	1.1×10^4	1.2×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	1.0×10^3	1.0×10^3	1.4×10^3	4.0×10^2
	lactose 발효성균	1.0×10^2	N.D.	3.2×10^3	3.8×10^3	4.1×10^3	2.3×10^3
	저온성 균수	N.D.	7.0×10^2	1.8×10^4	1.2×10^4	2.1×10^4	1.8×10^4

* N.D. Not Detected (< 20)

A : 0.084g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.084g/kg + *Monascus* No.116(300ppm)

D : 0.084g/kg + DF-100(300ppm)

E : 0.084g/kg + CFSE(300ppm)

F : 0.084g/kg + Bamboo(300ppm)

표 33. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 군수의 변화

		저장기간에 따른 CFU/ml					
Sample	세균	0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	4.2×10^3	3.8×10^3	6.0×10^4	5.6×10^4	3.5×10^4
	젖산균수	N.D.	3.0×10^2	1.0×10^2	5.0×10^3	1.5×10^4	7.3×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	1.6×10^3	6.0×10^3	3.4×10^4	3.8×10^4	2.6×10^4
	저온성 균수	N.D.	1.6×10^4	3.2×10^4	2.9×10^5	3.4×10^5	1.1×10^5
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성 균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	1.2×10^2	2.2×10^3	4.3×10^3	4.1×10^4	4.7×10^4	2.8×10^4
	젖산균수	6.0×10^2	1.0×10^2	5.3×10^3	4.8×10^3	4.6×10^3	3.2×10^3
	lactose 발효성균	4.0×10^2	2.0×10^2	7.0×10^3	1.2×10^4	1.9×10^4	3.1×10^3
	저온성 균수	N.D.	7.6×10^3	3.2×10^4	1.5×10^5	1.6×10^5	4.9×10^4
D	총균수	N.D.	1.0×10^2	3.0×10^3	1.3×10^4	2.4×10^4	1.1×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	1.3×10^3	2.5×10^3	2.7×10^3	1.4×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	1.0×10^2	3.3×10^3	1.1×10^4	1.6×10^4	3.4×10^3
	저온성 균수	N.D.	4.4×10^3	1.8×10^4	1.4×10^5	1.3×10^5	3.1×10^4
E	총균수	N.D.	N.D.	1.0×10^3	1.3×10^4	2.1×10^4	8.1×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	2.0×10^3	1.6×10^3	3.3×10^3	1.2×10^3
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	4.0×10^3	1.2×10^4	1.1×10^4	3.1×10^3
	저온성 균수	N.D.	1.1×10^3	1.5×10^4	1.4×10^5	1.4×10^5	2.8×10^4
F	총균수	N.D.	1.0×10^2	2.5×10^3	6.9×10^3	1.2×10^4	8.3×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	5.0×10^2	1.6×10^3	1.8×10^3	6.0×10^2
	lactose 발효성균	N.D.	N.D.	4.7×10^3	5.1×10^3	5.2×10^3	2.4×10^3
	저온성 균수	N.D.	1.6×10^3	1.4×10^4	1.8×10^4	1.9×10^4	1.1×10^4

* N.D. Not Detected

A : 0.084g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.084g/kg + *Monascus* No.116(500ppm)

D : 0.084g/kg + DF-100(500ppm)

E : 0.084g/kg + CFSE(500ppm)

F : 0.084g/kg + Bamboo(500ppm)

표 34. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 군수의 변화

		저장기간에 따른 CFU/ml					
Sample	세균	0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	2.0×10^2	1.9×10^4	1.2×10^4	1.4×10^4	2.3×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	4.7×10^3	1.6×10^3	3.2×10^3	2.0×10^3
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	8.0×10^3	1.2×10^4	6.8×10^3	1.8×10^4
	저온성균수	N.D.	1.4×10^4	3.3×10^4	7.1×10^4	8.4×10^4	5.8×10^4
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	N.D.	7.0×10^2	1.9×10^3	6.3×10^3	8.1×10^3	4.1×10^3
	젖산균수	N.D.	1.0×10^2	1.2×10^3	2.3×10^3	2.1×10^3	5.0×10^2
	lactose발효성균	1.0×10^2	N.D.	2.3×10^3	4.3×10^3	2.1×10^3	1.2×10^3
	저온성균수	N.D.	8.2×10^3	1.7×10^4	5.2×10^4	6.3×10^4	8.3×10^3
D	총균수	N.D.	2.4×10^3	2.8×10^3	6.8×10^3	7.9×10^3	2.3×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	9.0×10^2	1.4×10^3	1.1×10^3	4.0×10^2
	lactose발효성균	N.D.	7.0×10^2	2.4×10^3	1.8×10^3	2.4×10^3	N.D.
	저온성균수	N.D.	1.3×10^4	2.1×10^4	3.4×10^4	3.1×10^4	7.1×10^3
E	총균수	N.D.	N.D.	3.2×10^3	5.8×10^3	6.8×10^3	3.1×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	1.0×10^3	1.1×10^3	1.2×10^3	1.0×10^2
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	2.0×10^3	1.9×10^3	1.6×10^3	8.0×10^2
	저온성균수	N.D.	N.D.	2.8×10^4	3.2×10^4	2.9×10^4	7.8×10^3
F	총균수	N.D.	N.D.	2.0×10^3	3.3×10^3	4.3×10^3	3.4×10^3
	젖산균수	N.D.	1.0×10^2	N.D.	1.2×10^3	1.4×10^3	2.0×10^2
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	1.0×10^3	1.4×10^3	1.7×10^3	N.D.
	저온성균수	N.D.	N.D.	1.2×10^4	1.2×10^4	1.5×10^4	5.8×10^3

* N.D. Not Detected (< 20)

A : 0.089g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.089g/kg + *Monascus* No.116(300ppm)

D : 0.089g/kg + DF-100(300ppm)

E : 0.089g/kg + CFSE(300ppm)

F : 0.089g/kg + Bamboo(300ppm)

표 35. 아질산의 농도와 천연 항균성물질의 농도 변화에 따라 제조된

즉석육제품의 저장기간중의 미생물 군수의 변화

		저장기간에 따른 CFU/ml					
Sample	세균	0 time	5일	10일	15일	20일	25일
A	총균수	N.D.	2.0×10^2	1.9×10^4	1.2×10^4	1.4×10^4	2.3×10^4
	젖산균수	N.D.	N.D.	4.7×10^3	1.6×10^3	3.2×10^3	2.0×10^3
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	8.0×10^3	1.2×10^4	6.8×10^3	1.8×10^4
	저온성균수	N.D.	1.4×10^4	3.3×10^4	7.1×10^4	8.4×10^4	5.8×10^4
B	총균수	1.0×10^2	N.D.	1.0×10^4	1.6×10^4	1.4×10^4	4.4×10^3
	젖산균수	5.0×10^2	2.0×10^2	3.7×10^3	2.7×10^3	2.1×10^3	1.1×10^3
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	7.4×10^3	1.6×10^4	1.2×10^4	3.5×10^3
	저온성균수	2.0×10^2	8.0×10^2	2.7×10^4	1.2×10^5	1.1×10^5	1.2×10^4
C	총균수	N.D.	5.0×10^2	2.3×10^3	6.5×10^3	8.3×10^3	3.8×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	1.4×10^3	2.6×10^3	1.9×10^3	6.0×10^2
	lactose발효성균	1.0×10^2	N.D.	2.7×10^3	2.0×10^3	2.0×10^3	N.D.
	저온성균수	1.0×10^2	4.9×10^3	1.9×10^4	4.8×10^4	5.7×10^4	7.2×10^3
D	총균수	N.D.	7.0×10^2	1.7×10^3	4.0×10^3	6.2×10^3	2.8×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	1.1×10^3	1.2×10^3	1.9×10^3	2.0×10^2
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	2.0×10^3	2.3×10^3	1.9×10^3	1.3×10^3
	저온성균수	N.D.	5.9×10^3	1.5×10^4	2.9×10^4	2.6×10^4	7.7×10^3
E	총균수	N.D.	N.D.	2.1×10^3	3.4×10^3	7.3×10^3	2.4×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	8.0×10^2	9.0×10^2	1.7×10^3	2.0×10^2
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	8.0×10^2	1.4×10^3	2.1×10^3	4.0×10^2
	저온성균수	N.D.	N.D.	1.2×10^4	2.0×10^4	2.1×10^4	6.7×10^3
F	총균수	2.0×10^2	3.0×10^2	1.2×10^3	4.1×10^3	3.4×10^3	1.8×10^3
	젖산균수	N.D.	N.D.	2.0×10^2	8.0×10^2	2.0×10^3	N.D.
	lactose발효성균	N.D.	N.D.	1.2×10^3	1.7×10^3	1.3×10^3	2.0×10^2
	저온성균수	N.D.	3.2×10^3	1.4×10^4	1.3×10^4	1.4×10^4	6.3×10^3

* N.D. Not Detected

A : 0.089g/kg control

B : 0.094g/kg control

C : 0.089g/kg + *Monascus* No.116(500ppm)

D : 0.089g/kg + DF-100(500ppm)

E : 0.089g/kg + CFSE(500ppm)

F : 0.089g/kg + Bamboo(500ppm)

과 비슷한 군수 변화를 나타내었으며 nitrite 0.089g/kg에 300ppm과

500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적은 균수변화를 나타내었다.

젖산균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제 효과가 없었으며 nitrite 0.084g/kg와 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham과 비슷한 균수 변화를 나타내었다.

저온균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제 효과가 없었으며 nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 10일까지 억제효과를 나타냈으며, nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적게 또는 유사한 수준으로 관찰되었다.

대체로 동종의 DF-100과 유사한 결과를 보여 주었다.

(4) *Phyllostachys edulis*의 항균성

즉석육제품 제조에 첨가물로서 검토된 적이 없는 천연의 *Phyllostachys edulis* 잎의 추출물의 항균시험액을 각각의 nitrite농도에 300ppm, 500ppm을 첨가하여 검토해 보았다. lactose 분해성균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 20일까지 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham과 비슷한 억제효과가 있었으며 nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 20일까지 nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적게 또는 유사한 수준으로 관찰되었다.

호기성 총균수는 nitrite 0.079g/kg에 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 15일까지 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham과 비슷한 억제 효과가 있었으며 nitrite 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 20일까지 억제 효과를 나타냈고, 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적은 균수변화를 나타내었다.

젖산균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 10일 까지 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham과 비슷한 균수 변화를 나타냈었으며 nitrite 0.084g/kg와 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여

제조된 ham과 비슷한 균수변화를 나타내었다.

저온균의 수는 nitrite 0.079g/kg에 300ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우는 억제 15일까지 억제효과가 있었으며 nitrite 0.079g/kg에 500ppm을 0.084g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우에는 20일까지 억제 효과가 있었다. nitrite 0.089g/kg에 300ppm과 500ppm을 첨가하여 제조된 ham의 경우 nitrite 0.094g/kg을 첨가하여 제조된 ham보다 적게 또는 유사한 수준으로 관찰되었다.

Phyllostachys edulis 잎의 추출물의 항균시험액은 아질산 0.084g/kg 첨가로 저장일수 25일까지 아질산 0.094g/kg의 효과를 나타냈으며, 시험된 모든 시료 중 가장 우수한 저장성을 나타냈다.

요약

미생물계 및 천연계 항균물질 즉 *Monascus* No. 116, DF-100, CFSE, *Phyllostachys edulis* leaves의 추출물 등을 아질산염과의 병용으로 5-10ppm 정도의 감량 효과를 가져왔다. 국내에서 허용되고 있는 자몽종자씨 추출액의 첨가효과는 저장일수 15일까지는 10ppm의 감량효과를 보였으며, 더 장기간 보존을 위해서는 5ppm 만의 감량효과를 보였다. 미생물계로서 *Monascus* No. 116의 항균액은 *Monascus* No. 229, cochineal, paprica 등 적색색소의 병용으로 5ppm의 감량효과를 나타냈다. 또한 새로운 항균물질 *Phyllostachys edulis*의 추출물 개발의 가능성이 확인되었다.

다. 즉석 제조햄의 pH와 aw 변화

pH 변화는 모든 경우의 ham에서 25일 동안 5.94~6.19사이를 유지하며 큰 변화를 나타내지 않았으며 *phyllostachys edulis* leaves의 추출물이 첨가되어 제조된 즉석 육제품이 다소 낮은 pH를 나타내었다(data not shown).

aw 변화는 각각의 ham이 25일 동안 0.96 내외를 유지였다(data not shown).

제 6 절 제조공정의 확립 및 상품화

실험실적 방법을 통해 *Monascus* 균주에 의한 적색색소 및 항균물질의 우수성이 확인되었다. 미생물계로서 *Monascus* 균주 그리고 동·식물로부터 생산된 국내허용 적색색소 및 천연보존료들을 즉석햄제조에 적용하였다. 본 제조공정에 있어서

아질산의 0.089g/kg의 첨가 및 국내허용 천연 향균물질로서 *Monascus* 균주 No. 116 500ppm 또는 두 종류의 자몽종자추출액 300-500ppm, 그리고 천연색소로서 *Monascus* No. 229 500ppm, paprica 300-500ppm 또는 cochineal 300ppm의 첨가로 기존의 아질산 첨가효과를 기대할 수 있으므로 새로운 공정으로 확립하여 대전충남 양돈조합 육가공부를 통해 상품화하기로 계획되었다. 초기균수의 감소를 위해 2차 살균이 필수적이며, 본실험에서 사용된 65℃법의 초기균수부담을 감소시키기 위해 보다 일반화된 중심온도 75℃ 적용을 설정하기로 했다. 아울러 이들간의 병용처리에 관해서도 지속적으로 개발될 것이다.

제 5 장 연구성과 활용계획(실적)

제 1 절 연구개발실적

1. 국내즉석육제품 실태조사(9개단체)를 통해 제품의 개발 방향 및 개선사항들을 도출하고 해외(독일,일본)육제품을 비교하여 한국인 기호성에 맞는 육제품 개발.
(소비자의 건강지향적 기능성강화 육제품 개발함)
2. 기존의 유사제품을 넘어선 한국형 즉석육제품 개발.
(기존 개발제품의 보완 개량으로 품질향상과 생산기술 제고함)
3. 비선택부위 활용한 저염 재구성 돼지고기 육포의 개발
 - 가. 가장 활용도가 떨어지는 돼지도체의 전지부위를 이용하여 재구성 돼지고기 육포제품의 개발.
 - 나. 건강지향적 요구에 따라 전통적인 3%수준의 소금첨가대신에 6%의 고기유화물과 알카리성 인산염을 0.3% 혼합 첨가함으로써 저염수준(0.18% 염)의 재구성 돼지고기 육포제품의 개발 (향상된 품질특성과 위생적인 저장기간 확보)
4. 기능성물질 강화된 즉석제조 재구성 돼지고기햄의 개발
 - 가. 비선택부위인 돼지도체의 전지부위를 활용하여 재구성 돼지고기햄제품의 개발.
 - 나. 4종의 기능성물질(Cellulose,Gum,Lysozyme,인삼Extract)중 식이섬유에 속하는 Cellulose와 Gum이 재구성 돼지고기햄제품에의 이용가능성이 높은 것으로 확인.
 - 다. Cellulose가 첨가된 즉석제조 저염 재구성 돼지고기햄제품 개발 (1%와 3% 수준)
 - 라. Gum이 첨가된 즉석제조 저염 재구성 돼지고기햄제품 개발 (1%수준)

마. 이상의 연구결과는 1996년 축산분야 종합학술대회(1996년 6월 22일, 전북대학교)에서 요약형태로 발표되었으며, 그의 한국축산학회지에 논문으로 제출하여 12월중 인쇄될 예정으로 있음.(참고1)

5. 안전성이 시험(Bioassays)된 Monascus(미생물계)의 적색색소 및 항균물질의 생산을 통한 즉석제조햄 개발.

(아질산염의 첨가량 감소 효과)

6. 국내 사용 허가된 천연색소 및 천연보존제의 조합에 의한 즉석제조햄 개발

(아질산염의 무첨가 및 첨가량 감소 효과)

제 2 절 기대 되는 성과

1. 기술적 측면

가. 국내 즉석제조 육제품 개발방향 및 업소형태별 모델설정.

- 대량생산 제품과 품질 및 판매방법 차별화.

나. 즉석제조 육제품 활성화 방안 확립.

- 관련 법령, 제도 정비 및 소비자 홍보 체제 구축.

다. 한국형 즉석제조 육제품 개발 (햄 6종, 소시지 8종, 바베큐 6종, 기타 2종)

라. 비선호부위 활용한 저염 재구성 돼지고기 육포의 개발 (등심, 후지, 전지등)

마. 기능성물질(Cellulose와 Gum)이 첨가된 즉석제조 재구성 돼지고기햄제품 개발

바. 안전성이 시험된 Monascus의 적색색소 및 항균물질의 생산을 통한 즉석제조햄 개발

사. 국내 사용허가된 천연색소 및 천연보존제의 조합에 의한 즉석제조햄 개발

2. 경제적인 측면

가. 즉석제조 육제품 활성화로 새로운 육제품 수요창출.

나. 비선호 부위인 앞, 뒷다리육과 잔여육 및 부산물을 즉석 육제품 제조에 적극 활용함으로써 양돈농가 소득 증대 도모.

다. 수출 잔여육을 효과적으로 처리하여 돈육 수출 증대 및 수출육의 수익성 향상 기여.

3. 파급 효과

가. 협동연구기관(충북대,고려대)와의 산학협도연구결과의 산업화 접목으로 현장애로사업 타결.

나. 유통기간 단축 및 위생적인 생산체제로 소비자 기호성 증대에 기여

다. 육류 가공 기반 확대로 안정적 가축사육 기반 구축으로 양축농가의 경쟁력 제고

라. U.R 타결에 의한 수입 육제품의 국내 시장 잠식 방어품으로서 국내에 인식 고조 제고. 산업체활용 방안 및 상품화

제 3 절 산업체활용 방안 및 상품화

1. 제조공정 확립 및 상품화

가. 비선희부위 활용한 저염재구성 즉석육제품의 개발

돼지도체의 부위중 가장 활용도가 떨어지는 비선희부위인 전지부위를 발골정형하여, 재구성돼지고기 육포제품을 개발하고자 하였다. 더욱이 소비자의 건강지향적 요구에 따라 저소금수준의 제품개발 목적으로 3%소금을 함유하는 유화물을 6%수준으로 첨가하여 제조한 재구성 돼지고기 육포제품에서 나타난 기호성과 관능특성의 저하문제를 보완하기 위해 적절한 인산염의 선정을 시도하였다. 연구결과 고기유화물을 첨가하여 제조하는 저소금수준의 (0.18%소금) 재구성 돼지고기 육포제품에 0.3% 수준의 알칼리성인산염을 첨가하여 소금의 감소로 인한 기호성 및 가능성의 감소문제를 보완하면서 위생적인 수준의 저염 재구성 돼지고기 육포제품의 제조가 가능함을 확인하였다.

이상의 결과를 토대로 대전충남양돈축협내의 육가공장에서 실험시험을 현재 진행중에있으며, 소비자 관능검사를 거쳐 상품화를 계획하고 있다.

나. 기능성물질 강화된 즉석제조 육제품의 개발

재구성 돈육제품에 첨가시도된 4종의 기능성물질중(cellulose, gum, lysozyme, 인삼extract) cellulose와 gum이 육제품에의 이용가능성이 높은 것으로 확인되어 재구성 돼지고기햄제품에 적합한 cellulose와 gum의 적정 첨가수준을 구명하였다. 연구결과 cellulose 4수준(0, 1, 3 또는 5%)에서는 1%와 3% cellulose 첨가수준이 재구성돼지고기햄 제품의 품질특성과 저장성에 비교적 우수한 영향을 나타내어 적정 첨가수준임이 확인되었고, gum 4수준(0, 1, 3, 또는 5%)에서는 1% gum첨가수준이 재구성 돼지고기 햄의 품질특성과 저장성에 비교적 우수한 결과를 나타내어 적정 첨가수준임이 확인되었다.

이상의 결과를 토대로 전통적인 재구성햄제품(소금 2.5%, 인산염 0.3%)과 저소금수준(1.5%소금)과 0.3% 인산염과 1%과 3% 수준의 cellulose나 1%수준의 gum을 함유한 재구성햄제품을 제조하여 품질특성과 관능특성을 현재 조사분석하고 있으며, 이를 토대로 대전충남양돈축협내의 육가공공장에서 제조공정 확립 및 상품화를 계획하고 있다.

다. 실험실적 방법을 통해 Monascus균주에 의한 적색색소 및 항균물질의 우수성이 확인되었다. 그 밖에 동식물로부터 생산된 국내허용 적색색소 및 천연보존료들을 즉석햄제조에 적용하였다. 진행중인 결과에 따라 제조공정이 확립되겠으나 실험 실적 연구결과와 현재 진행되고 있는 즉석제조햄에서의 예상되는 결과는 약간의 아질산염의 감량이 기대된다. 미진한 부분이 있다면 지속적으로 보완하여 가장 우수한 조합에 의한 병용으로 대전충남양돈협동조합 육가공공장을 통해 상품화하기로 계획되어 있다.

2. 즉석육제품 산업체 활용방안 및 상표출원

- 가. 주관연구기관인 대전충남양돈축협에서 “축협 뽀빠이햄”으로 상표출원하여 사용하고 있음.
- 나. 개발된 제품중 12개품목에 대하여 식육제품허가 (영업허가 - 천안 제3호, 대전 제3호)를 행정기관(시청)으로부터 득하였고, 8개 제품에 대하여 유통

허가를 획득함.(1996년 8월 27일, 천안시 제위82호)

식육제품허가 제품명	유통허가 제품명
1. 안심바베큐	1. 안심바베큐
2. 등심바베큐	2. 등심바베큐
3. 갈비바베큐	3. 족바베큐
4. 족바베큐	4. 생생족
5. 버들햄	5. 스모크햄
6. 스모크햄	6. 버들햄
7. 로인햄	7. 후랑크소시지
8. 능수햄	8. 나드리소시지
9. 후랑크소시지	
10. 신서난소시지	
11. 톰제리소시지	
12. 나드리소시지	

다. 유통구조개선 및 제품 홍보에 대하여서는 주관연구기관인 대전충남양돈축협의 직영 판매장 및 수출단지 직판장(3개소: 천안시 대흥동 21-1번지, 천안시 성정동 727-2번지, 대전광역시 서구 정림동 정림프라자)와 지정점(8개소)에서 적극 판매 유통하고 있으며, 홍보를 실시하므로써 생산자와 소비자가 직접 만나는 것으로 제품 유통구조 혁신을 기하고 있음.

향후, 도내 인근 계통축협 판매장에 확대 판매 예정임.

라. 제품, 상표출원 및 영업허가 내용

- (1) 제품(Fig. 24)
- (2) 상표출원(Fig. 25)
- (3) 영업허가 내용(Fig. 26)

Fig 24. 상표출원



● 제품명: 뽕딱이안심바베큐큐

● 영업허가: 한안제3호 식육제품

● 원료및함량: 돈육89.36%, 식염0.27%, 물엿1.79%, 리갈브라인믹스, 양파분말 등

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관

● 유통기한: 별도표시

● 중량: 별도표시

● 가격: 별도표시

● 포장재질: 니알론+PE

● 사용법: 조미원제품으로 대위 드시거나 그냥 드셔도 좋습니다.

※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 조합매장에서만 판매하여 변질 피승된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

◎ 대전충남양돈협동조합
천안시 대흥동 21-1
TEL : (0417) 567-7940~2
대전서부판매장: 서구 장림동 621
TEL : (042) 583-0716~7



● 제품명: 뽕딱이등심바베큐큐

● 영업허가: 한안제3호 식육제품

● 원료및함량: 돈육89.36%, 식염0.27%, 물엿1.79%, 리갈브라인믹스, 간장 등

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관

● 유통기한: 별도표시

● 중량: 별도표시

● 가격: 별도표시

● 포장재질: 니알론+PE

● 사용법: 조미원제품으로 대위 드시거나 그냥 드셔도 좋습니다.

※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 조합매장에서만 판매하여 변질 피승된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

◎ 대전충남양돈협동조합
천안시 대흥동 21-1
TEL : (0417) 567-7940~2
대전서부판매장: 서구 장림동 621
TEL : (042) 583-0716~7



● 제품명: 뽕딱이안심바베큐큐

● 영업허가: 한안제3호 식육제품

● 원료및함량: 돈육89.36%, 식염0.27%, 물엿1.79%, 리갈브라인믹스, 양파분말 등

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관

● 유통기한: 별도표시

● 중량: 별도표시

● 가격: 별도표시

● 포장재질: 니알론+PE

● 사용법: 조미원제품으로 대위 드시거나 그냥 드셔도 좋습니다.

※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 조합매장에서만 판매하여 변질 피승된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

◎ 대전충남양돈협동조합
천안시 대흥동 21-1
TEL : (0417) 567-7940~2
대전서부판매장: 서구 장림동 621
TEL : (042) 583-0716~7



● 제품명: **맛백이 버들떡**

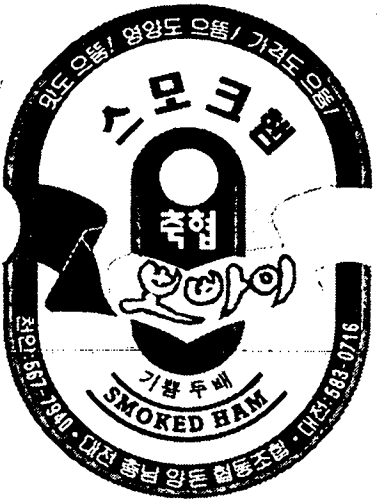
● 영입허가: 전안 제3호	식육제품
----------------	------

● 원료및함량: 돈육91.02%, 식염1.46%, 백두수분0.05%, 비타민-C, 양피분말 등.

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관
 ● 유통기한: 별도표시
 ● 중량: 별도표시
 ● 가격: 별도표시
 ● 포장재질: 나일론+PE

※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 포장재질에서만 판매하여 변질 파손된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

☎ **대전충남양돈협동조합**
 천안시 대흥동 21-1
 T E L : (0417) 567-7940-2
 대전서부판매장: 서구 정형동 621
 T E L : (042) 583-0716-7



● 제품명: **맛백이 스모크햄**

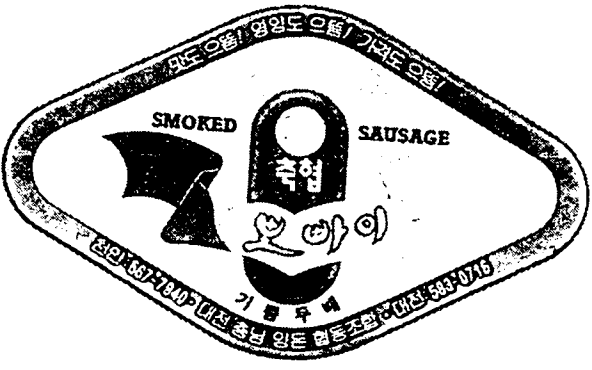
● 영입허가: 전안 제3호	식육제품
----------------	------

● 원료및함량: 돈육91.83%, 식염1.65%, 백두수분0.03%, 분말 비프향, 솔비톨 역당

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관
 ● 유통기한: 별도표시
 ● 중량: 별도표시
 ● 가격: 별도표시
 ● 포장재질: 나일론+PE

※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 포장재질에서만 판매하여 변질 파손된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

☎ **대전충남양돈협동조합**
 천안시 대흥동 21-1
 T E L : (0417) 567-7940-2
 대전서부판매장: 서구 정형동 621
 T E L : (042) 583-0716-7



● 제품명: **맛백이 나드리소세지**

● 영입허가: 전안 제3호	식육제품
----------------	------

● 원료및함량: 우육14.35%, 돈육81.31%, 식염0.96%, 설탕, 비타민-C 외

● 보관방법: 10℃ 이하 냉장보관
 ● 유통기한: 별도표시
 ● 중량: 별도표시
 ● 가격: 별도표시
 ● 포장재질: 나일론+PE

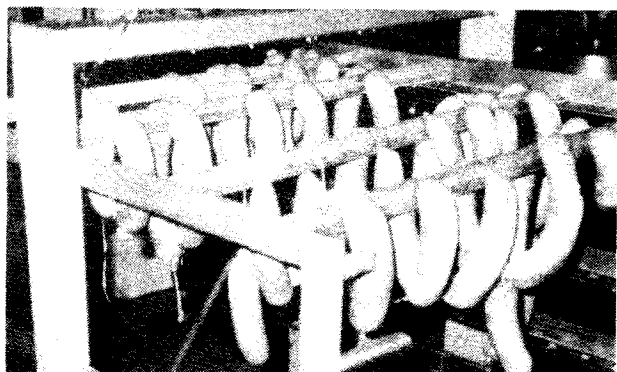
※ 본 제품은 방부제를 사용하지 않고 본 포장재질에서만 판매하여 변질 파손된 제품은 즉시 교환해 드립니다.

☎ **대전충남양돈협동조합**
 천안시 대흥동 21-1
 T E L : (0417) 567-7940-2
 대전서부판매장: 서구 정형동 621
 T E L : (042) 583-0716-7

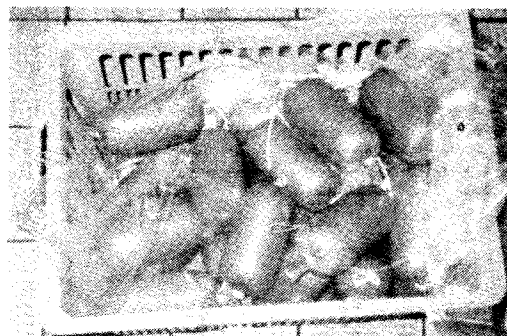
Fig 25. 제품



등심바베큐



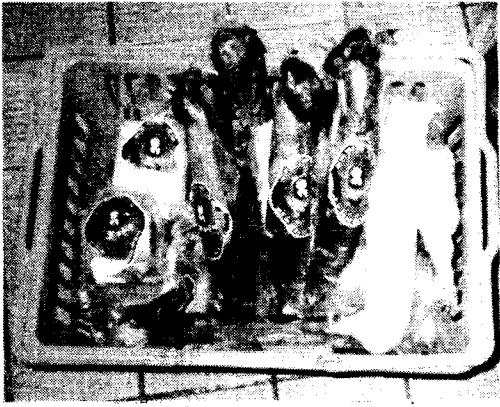
나드리소세지



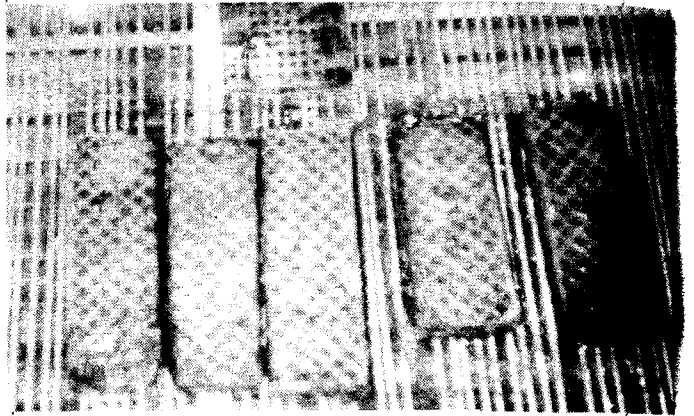
버 들 햄



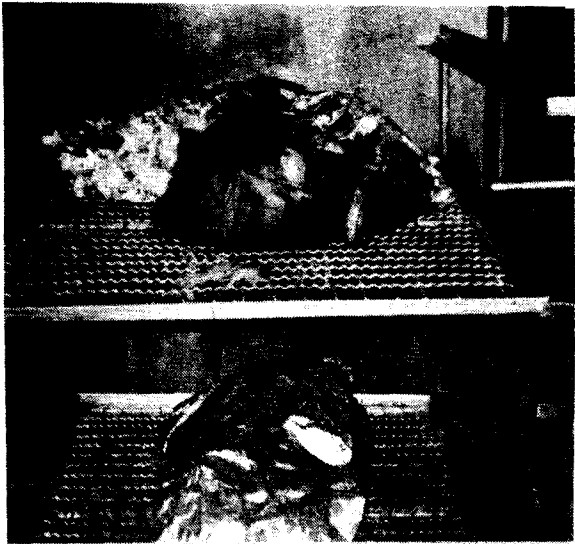
신서난소세지



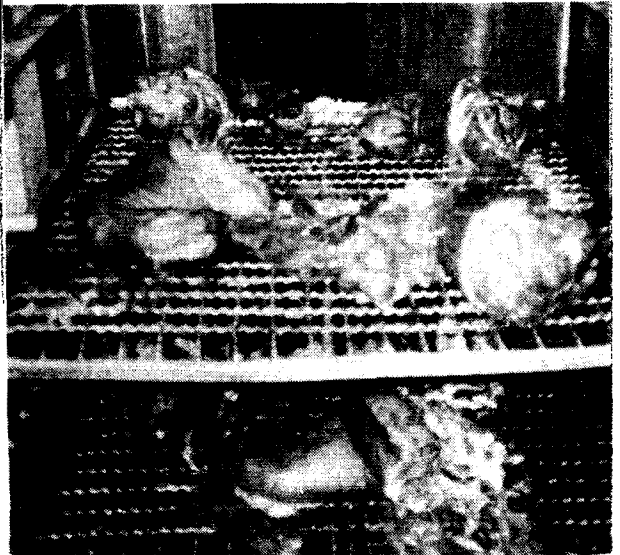
안심바베큐



스모크 햄



통돼지바베큐



족바베큐

제 3 호

허 가 증

대표자 : 송 건 섭 주민등록번호 :

주 소 : 천안시 대흥동 21-1

명 칭 : 대전충남양돈협동조합

소재지 : 천안시 대흥동 21-1

업종명 : 식품육식판매제조·가공업 (식육제품제조)

조 건 : 1. 식품위생법에 규정된 제반사항을 준수할 것.
2. 허가관서의 각종 지시사항을 준수할 것.

식품위생법 제22조 제1항 및 동법시행규칙 제22조의 규정에 의하여 식품 (식품육식판매제조·가공업)영업을 허가함.

1994년 3월 16일

천안시



제 82 호

영 업 허 가 증

업 소 명 : 대전충남양돈축협육가공공장

소 재 지 : 천안시 신방동 588-11번지

대 표 자 : 송 건 섭 주민등록번호 :

주 소 : 천안시 다가동 373-3번지 대전충남양돈축협

영업의종류 : 식품제조·가공업

식품의종류 : 식육제품제조

허 가 조 건 : 1. 식품위생법에 규정된 제반사항을 준수할 것
2. 허가 관서의 각종 지시사항을 준수할 것

식품위생법 제22조 제1항 및 동법시행규칙 제22조의 규정에 의하여 식품 (제조·가공업)영업을 허가합니다.

1996년 7월 25일

천안시



Running head: Effect of cellulose on restructured pork ham.

Cellulose가 첨가된 재구성 돼육햄의 결합성, 미세조직 및 저상성에 관한 연구

이광림 · 박은경 · 조현삼 · 최양일

충북대학교 농과대학

A Study on Binding Ability, Microstructure and Storage Characteristics of
Cellulose-Added Restructured Pork Ham

C. L. Lee*, J. K. Park, H. G. Cho and Y. I. Choi

College of Agriculture, Chungbuk National University

ABSTRACT

The current study was undertaken to determine the effect of cellulose addition level(0, 1, 3 or 5%) on binding ability, microstructure and storage characteristics of low salt(2.5%), restructured pork ham(RPH). Compared to control(2.5% salt), cellulose addition did not affect pH and salt soluble protein extractability of restructured pork meat($P>0.05$). As cellulose level increased from 0% to 1%, water holding capacity of restructured pork meat was increased($P<0.05$). Compared to control or 0% cellulose, 1% cellulose addition increased the processing yield of RPH($P<0.05$). However, 3% or 5% cellulose addition did not increase the processing yield of RPH. In the binding ability of RPH, 1% or 3% cellulose addition showed higher ($P<0.05$) binding ability than 0% cellulose, but 5% cellulose did not. Cellulose addition did not affect the moisture, protein and fat content of product($P>0.05$). Scanning electron micrographs showed that there were few spaces in bonding area of RPH containing 0% or 1% cellulose, and their protein matrix at the bonding area was fully formed and uniformly dense like the control product. In the other hand, the binding was not fully formed in the bonding area of RPH containing 3% or 5% cellulose, and their protein matrix was not fully formed and less dense. During 21 days of storage at 4°C, cellulose addition did not affect the diobarbituric acid and total microbial count values of the product.

The results of this study indicated that 1% cellulose addition to low salt, restructured pork ham increased the processing yield and binding ability of product and did not affect the storage characteristics of product during cooler storage.

*본 연구는 1994년도 농림수산부에서 시행한 편상액르기술개발사업에 의해서 수행되었음

*유통대행 : 롯데우유 주식회사

Corresponding author: Y. I. Choi, Dept. of Animal Sci., College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju, Korea.

논문접수확인서

논문 제목 : Cellulose가 첨가된 재구상 돈육헴의 결착성, 미세조직
및 저장성에 관한 연구

저 사 : 이창림*, 박순경, 조현갑, 최양일

소 속 : 충북대학교 농과대학

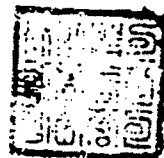
위 논문은 아래와 같이 접수됨을 확인합니다.

~~이창림~~

1. 논문접수 년월일 : 1996 년 10 월 21 일

1996 년 10 월 21 일

사단법인 한국축산회장한성



『한국축산학회 창립 40주년 기념』

畜産分野綜合學術大會

Proceedings of the 6th Annual Congress

- 장소 : 전 북 대 학 교
- 일시 : 1996년 6월 21 ~ 22일

韓國畜産分野學會協議會

KOREAN FEDERATION OF THE SOCIETIES IN ANIMAL SCIENCES

PB9636

UR에 대비한 신제품 (우유엿, 우유과자)개발에 관한 연구

전북대학교 축산학과

이부웅, 최순호

UR낙농 시장 개방에 대처하여 우리의 기호에 맞고 외국에 없는 우유엿, 우유과자를 개발하여 우유 소비를 극대화하고 간식의 성격과 보양식으로도 될 수 있는 신제품을 개발하는데 의의가 있다.

우유엿은 우유를 농축시켜 칼이나 한약재 추출물을 첨가 후 저온에서 응유효소를 첨가 했을 때 탈지 Curd의 경질치즈의 성분과 유사하고 질소 분석으로 NCN은 22%, NPN은 20%이고 NSN은 30.5% 나타났으며 경도는 0.4kg/cm²의 수치를 보였고 원유의 Casein보다 증가된 amino산 들은 Thr, Pro, Ala, Lys이었다.

우유과자는 밀가루를 분유로 대체하여 증기로 찌는 시간이 길어질수록 경도의 증가와 NCN, NPN은 우유엿보다 낮고 NSN은 우유엿보다 높았다.

결과적으로 우유엿과 우유과자를 원유를 고배율로 농축시켜 물성을 관찰하고 각종 분석으로 인해 보건 식품, 간식 등의 제품으로 효과가 있다고 사료된다.

Key word : Milk traffy, Milk cake, Hardening, Free amino acid

PB9637

Cellulose의 첨가가 재구성 돈육햄의 품질에 미치는 영향

충북대학교 축산학과. 박준경*, 조현갑, 최양일

롯데햄 롯데우유. 이창림

본 연구는 Cellulose의 첨가수준(0, 1, 3, 5%)이 저소금수준의 재구성돈육햄의 결착성, 생산수율 및 저장성에 미치는 영향을 조사하고자 실시하였다.

Cellulose의 첨가는 재구성육의 pH에 아무런 영향을 미치지 않았으나, 첨가수준이 3%에서 5%로 증가함에 따라 재구성육의 보수력과 최종제품의 결착성 및 생산수율이 유의적으로 감소하였다. 주사전자현미경사진에서 재구성부위의 형성된 단백질조직이 제품의 결착성과 생산수율에 큰 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 21일간의 냉장저장실험에서 Cellulose의 첨가수준은 재구성햄의 지방산패도와 총미생물수에 아무런 영향을 나타내지 않았다.

Key words: Cellulose, Restructured pork ham, Binding ability, Scanning Electron Microscope.

PB9638

Characterization of Korean Native goat lactoferrin

Myoung-Soo Nam*, Kei-ichi Shimazaki¹, Kyung-Kwang Lee, and Dae-Yeul Yu

Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, KIST.

¹Faculty of Agriculture Hokkaido University, Japan

To characterize Korean Native goat lactoferrin, (KNgLf), we purified it from the colostrum milk of Korean Native goat by the methods of ion-exchange chromatography using CM-Toyopearl 650 gel followed by heparin affinity chromatography using AF-Heparin Toyopearl. SDS-PAGE and Western blot analysis exhibited that KNgLf was estimated to be 82 kd in molecular weight and similar to bovine lactoferrin. Iron saturation of KNgLf is 30.6% estimated by the simple spectroscopic method. Circular dichroism (CD) analysis showed that the structure characters was α -helix : 24.5%, β -structure : 36.0%, β -turn : 13.5% and random structure : 26.0% suggesting that its structure may be similar to that of Sannen goat. Further analysis such as antimicrobial activity are going on to verify KNgLf more in detail.

Key Words : Korean Native goat lactoferrin

1996 년도
임시총회 및 제56차 학술발표회
진행표 및 발표논문 초록집

일 시 : 1996년 6월 1일

장 소 : 전북대학교 (전북 전주시 덕진동)

1. 포스터 작성 요령	2
2. 학술발표회	4
3. 임시총회	83
4. 국제심포지움 안내	90

학회강일에는 초록집을 배부하지 않으므로 참석시
초록집을 꼭 지참해 주시기 바랍니다.

은 유지하였으며, ethanol은 각각의 혼합균주에서 acetaldehyde과 유사한 경향을 보였다. 실험 결과, 지방산 함이성분은 ABT-1과 ABT-2를 제외한 모든 혼합균주에서 20일동안 요구르트의 품질 유지에 적당한 함량을 함유하는 것으로 관찰되었다.

(한국야쿠르트 중앙연구소)

PD-05: Antimicrobial activity and pigmentation of monascus strains

Jae-Hyung Mah, Si-Yong Park and Han-Boon Hiwang

(Department of Food and Biotechnology, Korea Univ.)

The antimicrobial activity of 39 *Monascus* strains isolated from Ang-Khak was active against *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* and *Listeria monocytogenes*, while less or not active to other test microorganisms. 4 *Monascus* isolates, No. 116, 373, 481 and 484, showed the high intensity of pigmentation. The addition of 8% sucrose as C-source and 2% $(NH_4)_2SO_4$ and 2% yeast extract as N-source was highly effective on antimicrobial activity. The red pigmentation was strongly stimulated by fructose, galactose, soluble starch and sucrose as C-source and yeast extract as N-source. The addition of $MnSO_4$ in the culture enhanced the antimicrobial activity dramatically while both $MnSO_4$ and K_2HPO_4 were required for the strong pigmentation. The strong antimicrobial activity and pigmentation was observed when incubated on rice extract broth with initial pH of 5.0 for 15 days. Optimum incubation temperature for the antimicrobial activity and pigmentation showed 32.5 °C and 25 °C respectively.

PD-06: *Lactococcus* sp. HY449가 생산하는 박테리옌의 이종-박테리옌의 우유내 해당 및 발효유제의 이종

김상고, 이상근, 오세중, 백영진

박테리옌을 생산하는 *Lactococcus* sp. HY449를 우유매질에서 24시간 배양한 결과 0.9%의 산도를 나타내 발효유제 1종류는 삼겹살 유산균 보다 다소 낮은 산점성을 보였다. 박테리옌의 광장은 12시간 배양시 6,400 BU/ml, 24시간 배양에 10,000 BU/ml의 높은 광성을 나타내었다. 원유에 존재하는 내열성 미생들 중 *Micrococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Streptococcus* spp. 등에 대하여 박테리옌을 처리한 결과 매우 낮은 농도에서도 광육이 억제되었으며, 이중 *Micrococcus* spp.와 *Enterobacter* spp.는 유당매질 균해능력이 우수한 것으로 나타났다. 그러나 *Bacillus* sp. S1은 100 °C 20분씩 열처리에도 생존하였으며, 이종 1.1×10^7 ml의 균수로 우유에 첨가하여 배양하여 본 결과 24시간 경과 후 10⁷ ml 이상의 높은 균수를 나타내었다. 그러나 *Lactococcus* sp. HY449 균주를 우유에서 배양한 상온에서 첨가한 경우에는 24시간 이내의 배양으로 *Streptococcus* sp. S1이 모두 사멸하여 발효유 제조시 *Lactococcus* sp. HY449 생산하는 박테리옌을 산업적으로 이용하는 것이 가능한 것으로 나타났다.

PD-07: Development and application of new methods for improving detection of *Vibrio vulnificus* in small octopus (*Octopus varabilis*) by PCR

Lee, Jee Yeon, Chon, Mi Kim, Eun-ye Jeong, Jorg Bang Eun and Sang Ho Choi

(Department of Food Science and Technology, Chonnam National Univ.)

Recent outbreaks of life-threatening septicemia due to consumption of raw seafoods contaminated with *Vibrio vulnificus* can cause a loss of public health assurance and may negatively affect the seafood industry. Developing a method that does not involve conventional laboratory culturing step is required for detection of *V. vulnificus* due to its ability to enter into the viable but nonculturable (VBNC) state. It has been proposed in our previous work that PCR