

육포의 비선호 부위를 활용한 고부가가치 미트스낵의 개발 및 천연물소재의 첨가로 인한 기능성 향상 연구

(Development of well-being crispy meat snack and
study on it's functional improvement by plant extracts
using low-preference meat part)

육포품질 향상을 위한 천연물 소재 조사, 탐색 및 이용효과
규명 (제 1세부과제)

천연물을 첨가한 육포의 기능성 연구 (제 2세부과제)

고부가가치 crispy meat snack 가공기술 개발 (협동과제)

단국대학교

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “육포의 비선향 부위를 활용한 고부가가치 미트스낵의 개발 및 천연 물소재의 첨가로 인한 기능성 향상 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2010 년 04 월 09 일

주관연구기관명 : 단국대학교

주관연구책임자 : 김 명 환

세부연구책임자 : 김 우 경

연 구 원 : 안 지 원(이 숙 현)

연 구 원 : 김 희 선

연 구 원 : 남 지 은

연 구 원 : 김 진 권

연 구 원 : 최 영 섭

협동연구기관명 : (주)홍선코퍼레이션

협동연구책임자 : 오 현 우(김 준 수)

요 약 문

I. 제 목

육포의 비선향 부위를 활용한 고부가가치 미트스낵의 개발 및 천연물소재의 첨가로 인한 기능성향상 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

○ 육제품 가공 시 화학적 첨가물을 대체 할 수 있는 천연소재의 탐색과 이용방안을 강구하여 육포의 가공저장과정 중의 항산화능력 뿐 아니라 색소 및 향균효과가 있는 천연물소재를 개발하여 기존제품과 신제품에 적용시킴으로서 제품의 안전성, 안정성 확보 및 품질향상과 아울러 신개념의 crispy meat snack을 개발함으로써 식감이 향상되고 기능성이 부여된 신제품을 개발하는데 있다.

○ 육제품에 있어 발색제로서 첨가되는 질산염이나 아질산염은 육색의 발색 화와 안정화, 정균작용, 제품의 향미향상 및 산패 취 발생감소 등을 개선하는데 중요한 작용을 한다. 그러나 대표적인 발암 의심물질로 식품 및 생체내의 잔존 아질산염은 단백질 식품이나 아민류와 반응하여 nitrosamine을 생성하는 것으로 알려져 있다. 따라서 유사기능성의 천연 첨가물을 이용하는 연구가 절실히 필요하다.

III. 연구개발 내용 및 범위

○ 육포품질 향상을 위한 천연물 소재 조사, 탐색 및 이용효과 규명

1. 천연첨가물선별을 위한 실험

- 천연보존료 및 항산화제 첨가 : 오렌지 추출물, 자몽종자추출물, 녹차추출물, 감잎추출물, 뽕잎추출물, 복분자 추출물 등을 %별로 육포에 첨가

- 천연색소 첨가 : 락색소 및 코치닐 색소 등을 %별로 육포에 첨가

- 최적의 천연첨가물 선별 및 농도결정

2. 선별된 천연첨가물을 이용한 실험

- 대조구(천연첨가물 첨가하지 않은 육포), 기존시판육포(아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 처리 육포)

- 비교구 설정

천연항산화제 첨가: 녹차추출물의 %별 첨가육포

천연보존료 첨가: 자몽종자추출물의 %별 첨가육포

천연색소 첨가: 코치닐 색소의 %별 첨가육포

- 주요 분석

이화학성질, 미생물 및 관능검사

○ 천연물을 첨가한 육포의 기능성(항산화력) 연구

1. 천연 소재를 첨가한 육포의 항산화능력 측정

- 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 항산화력 측정

- 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루를 함유한 육포의 항산화력 측정

2. Green tea extract의 적절한 첨가함량 결정

- Green tea extract의 적절한 첨가 비를 선정하기 위해 다른 첨가제(grape seed extract, cochineal color)와의 다양한 비율로 육포를 제조한 후 육포의 항산화능력을 측정

○ 고부가가치 **crispy meat snack** 가공기술 개발

1. 제품개발을 위한 각 제조공정과 레시피 설계

2. 맛, 바삭거림의 질감 등을 구현 할 수 있는 기술개발

3. 육 고기를 알파하게 만드는 sheet의 기술적 어려움을 극복하는 기술개발

IV. 연구개발결과

○ 천연첨가물선별을 위한 실험에서 천연 기능성물질 첨가육포의 경도는 대조구(천연첨가물 첨가하지 않은 육포)나 기존 시판제품(아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 처리 육포)에 비하여 작은 값을 보였다. 특히 grape seed extract가 육포의 조직감 연화작용을 하였다. Vita F, lac color, cochineal color첨가 육포가 기존 시판제품에 비하여 L값이 높았으며, a 값은 기존시판제품보다는 작은 값을 나타내었으나 lac color첨가 육포가 높았다. 저장과정에서 지방산패가 가장 작게 일어난 것은 green tea extract로서 2%의 농도에서 TBA값이 7일간 거의 변화가 없었다. 저장과정에서 미생물을 분석한 결과 grape seed extract가 대장균군, 효모 및 곰팡이를 억제시키는 효과가 매우 컸다. 관능검사 결과 lac color 나 cochineal color를 첨가시킨 육포가 맛, 조직감, 전체적인평가 등에서 기존 시판제품보다 좋은 기호도를 나타내었다.

○ 선별된 천연첨가물을 이용한 실험에서 grape seed extract, cochineal color, green tea extract를 각각 천연 향균, 색소 및 항산화소재로서 선별하였다. Grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도로 첨가 시 가장 작은 경도를 나타내었다. 육포 색상의 a값은 시판제품인 경우 19.2이였으며 가장 근접하는 혼합비는 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 0.03, 0.067 및 0.117%의 농도로 첨가 시 가장 높은 a 값으로서 12.9를 나타내었다. 저장과정에서 지방산패(TBA)가 가장 작게 일어난 것은 grape seed extract, cochineal color 및 green tea

extract가 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도에서 나타났으며 그때의 증가율은 14.6%이었다. 항균효과로서 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도에서 대장균, 효모 및 곰팡이의 증식억제효과가 있었다. 관능검사에서는 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.25, 0.25 및 0.50%의 농도일 때 조직감, 다즙성 및 전체적인 품질 항목에서 가장 높은 기호도를 나타내었다.

○ 천연소재의 항산화력은 녹차가 가장 높았고, 감잎, 오디, 복분자 순으로 나타났으며 특히 녹차를 첨가한 육포가 기존 시판 육포에 비해 유의적으로 높은 항산화력을 나타내었다.

○ Green tea extract, grape seed extract, cochineal color의 다양한 배합 중에서 각각 0.05:0.02:0.15, 0.15:0.02:0.05의 배합으로 제조된 육포의 항산화력이 기존 시판육포에 비해 높게 나타났다.

○ 바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법으로서 고 단백질의 육류를 고소한 스낵용으로 가공하기 위한 방법에 관한 것으로, 육류를 분쇄하는 과정, 저온상태에서 잘게 절단하는 과정, 염지액을 구성하는 과정, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정 및 혼합 반죽하는 과정, 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정, 성형된 혼합육을 고온으로 굽는 과정, 저온으로 장시간 냉각시키고 저장하는 과정으로 구성되는 가공방법을 개발하였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

○ 본 연구는 육류를 이용한 우리나라 고유의 대표적인 가공식품인 육포에 사용되는 화학적 첨가제를 대체할 수 있는 천연소재를 탐색하는 것을 목표로 하였으며, 선정된 천연 기능성물질로서 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 최적의 배합조건으로 첨가하여 육포의 향균, 항산화능 및 색도를 증진시킬 수 있다는 결과를 얻음으로서 육포의 품질향상에 기여한 것으로 사료된다.

○ 육포에 녹차를 첨가하면 화학적 첨가제를 사용하였을 때 보다 항산화능력이 증진되므로 화학적 첨가제를 대체하면서 항산화능력을 증진시키는 소비자 친화적 제품을 개발하는데 활용할 수 있다

○ Crispy 한 meat snack의 가공기술은 국내에서는 아직 개발되어 있지 않으며, 국내 제품에서 육포와 유사하나, 근본적으로 제품의 특성(텍스처, 수분함량, 색, 식감 등), 제조 방법 및 기술적 측면(전가공, 건조, 포장)에서 뚜렷한 차이가 있다. 즉, 본 연구를 통하여

개발될 제품은 국내에서 최초로 개발을 시도하는 것으로 국내 meat snack의 새로운 식품 시장을 창출하고, 해외시장 발굴로도 이어질 것이다.

SUMMARY

I. Title

Development of well-being crispy meat snack and study on it's functional improvement by plant extracts using low-preference meat part

II. Purpose

- The purpose of this project is to investigate the natural additives that improve the anti-oxidant, color and anti-microbial properties of meat snack in processing and storage. Its functional properties applied to commercial and new products for stability, safety and development of well-being crispy meat snack.
- Nitrate and nitrite are used for meat products color former and effected color stability, anti-microbial, flavor enhances and off color reduction. While, nitrate and nitrite are suspected carcinogen. Remaining nitrite in human and food reacts with protein and amine, and produce nitrosamine. Therefore, we need to utilize natural additives similar to nitrate and nitrite functional properties.

III. Contents

○ **Survey, screen and use investigations of natural additives for meat jerky quality improvement**

1. Screening of natural additives

- Natural preservatives and anti-oxidants: orange extract(vita F), grape seed extract, green tea extract, persimmon leave extract, mulberry extract and *Pubus coreanus* M. extract added meat jerky based on concentration

- Natural colorants: Lac color and cochineal color added meat jerky based on concentration

- Screening of natural additives and its concentration determination

2. Determination of mixed ratio of selected natural additives

- Control(no natural additives meat jerky), commercial meat jerky(containing nitrate and potassium sorbate)

- Comparative meat jerky

- Added natural anti-oxidants: green tea extract

- Added natural preservatives: grape seed extract

- Added natural colorants: cochineal

- Major analysis
Physicochemical property, microbiological analysis and sensory evaluation

○ **Investigations of natural anti-oxidant additives for meat jerky quality improvement**

1. Measurements for natural anti-oxidant additives of meat jerky
 - Measurements for natural anti-oxidant additives of green tea extract, persimmon leave extract, mulberry extract and *Pubus coreanus* M. extract powders
 - Measurements for natural anti-oxidant additives of green tea extract, persimmon leave extract, mulberry extract and *Pubus coreanus* M. extract powders added meat jerky
2. Determination for green tea extract concentration in meat jerky
 - Measurements for natural anti-oxidant activity of meat snack contained green tea, grape seed extract and cochineal

○ **Development of well-being crispy meat snack processing techniques**

1. Design of individual manufacturing processing and recipe for product development
2. Development of technique for csispy texture
3. Development of sheet shape using thin meat slicing technique

IV. Results

- In screening of natural additives experiment, the hardness of meat jerky with natural additives have lower value than that of control(no natural additives meat jerky) and commercial meat jerky(containing nitrate and potassium sorbate). Especially, grape seed extract acts softening of meat jerky. Vita F, lac color, cochineal color added meat jerky have higher L and lower a values than commercial meat jerky. The 2% green tea extract added meat jerky has the lowest TBA values after 7 days storage at 60C and control the *E. coli*, yeast and mold during 7 days storage at 25C. Lac color and cochineal color added meat jerky have higher hedonic values of flavor, texture and overall quality than commercial meat jerky.
- In determination of mixed ratio of selected natural additives experiment, we selected grape seed extract, cochineal color, green tea extract as natural preservatives, colorants and anti-oxidants, respectively. The concentrations of

0.05% grape seed extract, 0.05% cochineal color and 0.10% green tea extract added meat jerky was the lowest value of hardness among natural additives added meat jerky. The a value of commercial meat jerky was 19.2. While that of 0.03% grape seed extract, 0.067% cochineal color and 0.117% green tea extract added meat jerky was 12.9 which was the highest value among natural additives added meat jerky. The lowest increment of TBA value was 14.6% and control *E. coli*, yeast and mold during storage in 0.05% grape seed extract, 0.05% cochineal color and 0.10% green tea extract added meat jerky. The 0.205% grape seed extract, 0.25% cochineal color and 0.50% green tea extract added meat jerky have higher hedonic values of texture, juiciness and overall quality than commercial meat jerky.

- Antioxidant activities of green tea were higher than those of those of persimmon leaf, mulberry and *Rubus coreanus* M. Antioxidant activities of meat snack containing green tea were higher than those of meat snacks containing persimmon leaf, mulberry and *Rubus coreanus* M.
- The ratios of green tea, grape seed extract and cochineal showed higher antioxidant activities of commercial meat jerky were 0.05:0.02:0.15 or 0.15:0.02:0.05.

V. Expected Contribution

- In final goals of this research, screening the natural additives that improve the anti-oxidant, color and anti-microbial properties of meat jerky in processing and storage for artificial additives substitution, and determination of optimum mixed ratio of selected natural additives such as grape seed extract, cochineal color and green tea extract for the improvement of meat jerky quality.
- There results suggests that green tea extract is the potential natural additive to improve the antioxidant activities of commercial meat jerky.
- Crispy meat snack processing technique is still not developed in Korea, while that technique is fundamentally different that of commercial meat jerky based on product properties(texture, moisture content, color etc.) and processing techniques (marination, dehydration and packaging). The first attempt of crispy meat snack processing technique for newly-opened product is to create food market and expert.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction of the Project	13
Section 1. Purpose of Research	13
Section 2. Significance of Research	13
Section 3. Scope of Research	15
Chapter 2. Technology Development of Korea and Foreign Countries	16
Chapter 3. Results and Discussion	18
Section 1. Survey, Screen and Use Investigations of Natural Additives for Meat Jerky Quality Improvement	18
1. Theoretical and Experimental Approach Method	18
2. Research Content	18
3. Research Results	21
Section 2. Investigations of Natural Anti-oxidant Additives for Meat Jerky Quality Improvement	50
1. Theoretical and Experimental Approach Method	50
2. Research Content	51
3. Research Results	53
Section 3. Development of Well-being Crispy Meat Snack Processing Techniques	58
1. Crispy Meat Snack	58
2. Product Test for Processing Method	59
3. Results of Each Processing	71
4. Sensory Evaluation	74
Chapter 4. Achievement of Objectives and Performances of Research	78
Section 1. Achievements of Objective	78
Section 2. Relate Area Contributions	78
Chapter 5. Practical Plan of Research Results	80
Section 1. Research Results	80

1. Technical Point of View -----	80
2. Economical and Industrial Point of View -----	80
3. Patent, Variety and Research Paper -----	80
Section 2. Results Application Plan -----	81
1. Product Development Plan -----	81
2. Mass Production and Market Secure Plan -----	81
3. Utilization of Existing -----	81
Chapter 6. Acquired Information on Foreign Technology -----	82
Section 1. Safety of Meat Jerky -----	82
Section 2. Packaging and Quality of Meat Jerky -----	82
Chapter 7. References -----	84
Chapter 8. Appendix -----	89

목 차

제 1 장. 연구개발과제의 개요-----	13
제 1 절. 연구개발의 목적-----	13
제 2 절. 연구개발의 필요성-----	13
제 3 절. 연구개발의 범위-----	15
제 2 장. 국내외 기술개발 현황-----	16
제 3 장. 연구개발수행 내용 및 결과-----	18
제 1 절. 육포품질 향상을 위한 천연물소재 조사, 탐색 및 이용효과 규명-----	18
1. 이론적, 실험적 접근방법-----	18
2. 연구내용-----	18
3. 연구결과-----	21
제 2 절. 천연물질을 첨가한 육포의 기능성(항산화력) 연구-----	50
1. 이론적, 실험적 접근방법-----	50
2. 연구내용-----	51
3. 연구결과-----	53
제 3 절. 고부가가치 crispy meat snack 가공기술 개발-----	58
1. Crispy meat snack 원료 육-----	58
2. 가공방법에 의한 제품 테스트-----	59
3. 각 가공기술에 대한 결과-----	71
4. 관능평가-----	74
제 4 장. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도-----	78
제 1 절. 목표달성도-----	78
제 2 절. 관련분야에의 기여도-----	78
제 5 장. 연구개발 성과 및 성과활용 계획-----	80
제 1 절. 연구개발성과-----	80
1. 기술적 측면-----	80
2. 경제, 산업적 측면-----	80

3. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 -----	80
제 2 절. 성과활용계획 -----	81
1. 제품화 개발계획 -----	81
2. 양산 및 판로 확보 계획 -----	81
3. 기존 거래선 이용 -----	81
제 6 장. 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	82
제 1 절. 육포 안전성 -----	82
제 2 절. 육포 포장 및 품질 -----	82
제 7 장. 참고문헌 -----	84
제 8 장. 부록 -----	89

제 1 장. 연구개발과제의 개요

제 1 절. 연구개발의 목적

육류의 비선호 부위를 활용하여 화학적 첨가물을 대체 할 수 있는 천연소재의 탐색과 이용방안을 강구하여 육포의 가공저장과정 중의 항산화능력 뿐 아니라 색소 및 향균효과가 있는 천연물소재를 개발하여 기존제품과 신제품에 적용시킴으로서 제품의 안전성, 안정성 확보 및 품질향상과 아울러 신개념의 crispy meat snack을 개발함으로써 식감이 향상되고 기능성이 부여된 신제품을 개발하는데 있다.

제 2 절. 연구개발의 필요성

○ 육제품에 있어 대표적인 발암 의심물질로 발색제로서 첨가되는 질산염이나 아질산염은 육색의 발색 화와 안정화(Fox and Thomson, 1964), *Clostridium botulinum*에 대한 정균작용(Pivnick et al., 1967), 제품의 향미향상(Macdougall et al., 1975) 및 산패 취 발생감소(Duncan and Foster, 1968) 등을 개선하는데 중요한 작용을 한다.

○ 그러나 식품 및 생체내의 잔존 아질산염은 그 자체가 독성을 나타내며 일정농도 이상 섭취 시에는 혈액 중에 hemoglobin이 산화되어 met-hemoglobin을 형성하여 각종 중독을 일으키며(Peter, 1975), 단백질 식품이나 의약품 및 잔류농약 등에 함유되어 있는 2급 및 3급 아민류와 반응하여 nitrosamine을 생성하는 것으로 알려져 있다.(Crosby and Sawyer, 1976) 따라서 육제품의 가공 중에 발생하는 nitrosamine의 생성을 억제하기 위하여 유사기능성의 천연 첨가물을 이용하는 연구가 절실히 필요하다.

○ 식육 및 육제품의 가공 시 산화를 방지하기 위해 합성 항산화제인 butylated hydroxyanisole(BHA), butylated hydroxytoluene(BHT), propyl gallate, dodecyl gallate, tertiaryhydroquinone, erythorbic acid 등이 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 이러한 항산화제들은 몇몇의 나라에서는 발암성의 위험 때문에 사용을 억제하고 있으며 기존의 항산화제로서 BHA, BHT 등과 같은 합성산화제는 그 효과와 경제성 그리고 가공 및 저장 안정성 때문에 많이 사용해왔지만 다량 섭취 시 간, 신장, 순환계 등에 독성작용을 일으키는 것으로 알려져 안전한 천연항산화제의 개발이 요구되어지고 있다. 따라서 안전하고 위생적인 천연물질로인 tocopherol, oryganol, sesamin, lignan, rosemary, 2-dihydro-2.2.4-trimethyl guinoline, propolis, pyroligneous 등의 이용효과에 대한 연구가 시도되고 있다.(Yang et al., 2006)

○ 노화의 원인 중에 하나인 산소에서 유래되는 super-oxide anion radical, hydroxy radical, singlet oxygen 및 H₂O₂ 등의 활성산소작용이 밝혀짐으로서 이들의 제거에 많은

관심을 가지게 되었다. 식품 중에 페놀성의 guaiacol, resorbicicol 등의 phenol계 물질들이 nitro화 반응을 강하게 억제한다는 사실이 보고되면서 이에 대한 연구가 심도 있게 연구되고 있다.(Kim and Park, 2000)

○ 향산화제의 대규모 시장은 기능성 식품분야이며, 2003년 기준으로 세계적으로 SOD와 같은 직접적인 향산화제가 연간 10억 달러 이상의 시장을 형성하고 있으며, 활성산소조절 소재시장은 100억 달러, 향산화기능이 부가된 식품의 세계시장규모는 노화억제/노인용 식품군을 포함하여 약 1,076억 달러의 거대시장을 형성하고 있다.

○ 또한 육제품 제조 중 부재료 사용효과에 대한 연구가 국내외적으로 다양하게 시도되고 있으며, marination조건이 최종품질에 미치는 영향, soy protein isolate, egg albumin, konjac, 키위주, 파인애플주, 포도주, 배주, 벌꿀, oligosaccharide, 녹차가루, 파프리카, 매실추출액 등 다양한 천연물질 이용은 화학적 첨가물의 기피현상이 소비자사이에서 확산되는 현실에서 불가피한 트렌드이다.(Ahn et al., 2007)

○ 육류를 이용한 가공품에는 햄, 소시지, 베이컨, 냉동식품, 육포 등이 있다. 육포의 경우 전통식품으로 인식되어 젊은 층에 대한 선호도가 낮은 실정이다. 그러나 육가공 분야에서의 한정적인 틀에서 벗어나 새로운 트렌드 형태인 기능적 효능이 부여된다면, 양질의 단백질 섭취가 절대적으로 필요한 성장기 어린이, 청소년, 노인층은 물론이고 중·장년층 등 전 연령이 쉽게 즐길 수 있는 영양 간식이 될 것이다.

○ 또한 육가공품류에 대한 소비자의 불안감은 인공첨가물에 대한 것으로 대표될 수 있으므로 인공첨가물을 대체하는 방안에 대한 연구는 절대적으로 필요한 시점이다. 그러므로 천연소재를 이용하여 향산화능에서 기존 인공첨가물을 대체할 수 있다면 육포의 선호도가 더욱 높아 질 것이다. 그러므로 천연물질 중에서 육포에 첨가하였을 때 향산화능력을 가지는 소재를 탐색하여 효과를 확인하는 과정을 통해 기능성이 구명되면 소비자들의 기호를 만족시키고, 아울러 인체 무해한 well-being meat snack의 보급으로 인한 시장 저변확대 및 육가공 산업의 전반적인 신뢰도를 높일 수 있을 것이다.(Lee et al., 1997)

○ 따라서 본 연구는 이러한 사회적 요구에 맞추어 향산화능력 뿐 아니라 색소 및 항균 효과가 있는 천연소재를 발굴, 연구하여 실용화함으로써 웰빙스낵 시장의 신뢰도 확보 및 시장을 선도해 나아갈 수 있을 것이다.

제 3 절. 연구개발의 범위

연구개발의 세부목표	연구개발의 범위
<p>육포품질 향상을 위한 천연물 소재 조사, 탐색 및 이용효과 규명</p>	<p>1. 원료 육 돈육의 비선호 부위인 후지와 등심</p> <p>2. 천연첨가물선별을 위한 실험 - 천연보존료 및 항산화제 첨가 : 오렌지 추출물(vita F), 자몽종자추출물(grape seed extract), 녹차추출물(green tea extract), 감잎추출물(persimmon leave extract), 뽕잎추출물(mulberry extract), 복분자 추출물(<i>Pubus coreanus</i> M. extract) 등을 %별로 육포에 첨가 - 천연색소 첨가 : 락색소(lac color, 락크패각층의 유층이 분비하는 물질) 및 코치닐 색소(cochineal color, 연지벌레 건조 추출물질) 등을 %별로 육포에 첨가 - 최적의 천연 첨가물선별 및 농도결정</p> <p>3. 선별된 천연첨가물을 이용한 실험 - 대조구 : 아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 처리 육포 - 비교구 설정 천연항산화제 첨가: 녹차추출물의 %별 첨가육포 천연보존료 첨가: 자몽종자추출물의 %별 첨가육포 천연색소 첨가: 코치닐 색소의 %별 첨가육포 - 주요 분석 이화학성질, 미생물 및 관능검사</p>
<p>천연물을 첨가한 육포의 기능성(항산화력) 연구</p>	<p>1. 천연소재 및 천연소재를 첨가한 육포의 항산화능력 측정 - 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 항산화력 측정 육포에 첨가할 천연 소재인 녹차, 감잎, 오디, 복분자 자체의 항산화능력을 측정 - 일정농도의 녹차, 감잎, 오디, 복분자를 함유한 육포의 항산화력 측정</p> <p>2. 천연소재의 적절한 첨가량 결정 - 천연소재 중에서 녹차의 항산화력이 가장 높았으므로 천연 항산화제로 이용할 소재를 녹차로 선정 - 녹차의 적절한 첨가비를 선정하기 위해 다른 첨가제(자몽종자추출물과 코치닐 색소)와의 다양한 비율로 육포를 제조한 후 육포의 항산화능력을 측정</p>
<p>고부가가치 crispy meat snack 가공기술 개발</p>	<p>1. 제품개발을 위한 각 제조공정과 레시피 설계 2. 맛, 바삭거림의 질감 등을 구현 할 수 있는 기술개발 3. 육 고기를 얇파하게 만드는 sheet의 기술적 어려움을 극복하는 기술개발</p>

제 2 장. 국내외 기술개발 현황

○ 육포의 원료소재개발분야로 전형적으로 쇠고기와 산양고기가 이용되고 있으며 최근에는 돼지고기, 말고기, 사슴고기, 닭고기, 칠면조, 수산물로 연어가 활발하게 이용, 연구개발이 되고 있다.

- 쇠고기 원료의 종류 분야는 즉 수입쇠고기로 제조된 육포, 수입쇠고기 국내가공육포,

수입육포, 국내산 돼지고기로 제조된 육포가 있고, 영양분석의 결과 수분 14.26~24.86%, 조단백 43.81~53.22%, 조지방 3.14~7.06%, 조회분 6.37~7.53%, natrium 1.28~1.82%로서 제품 간 유의적인 차이가 인정되었다.

- 염 농도 5.23~7.25%, pH 5.41~5.58, 수분활성도 0.75~0.743 범위로 조사되었다. 원료육의 물성, 표면색상, 내부조직 색상 등과 제품의 조직감으로서 hardness, strength, juiciness, gumminess, elasticity 등의 분석으로 육포의 물성개선에 상당한 연구가 많이 이루어졌으며 저장 중 색상변화를 경시적으로 관측하여 색상변화 억제기술이 연구되고 있다.

○ 재구성육(Restructured meat)은 소비자의 구미에 맞게 원료 육을 고기같이 한 것에 다양한 부재료를 넣어 혼합시킨 다음 그 형상을 plate, steak, chop, round형태로 성형시킨 육포의 부가가치를 증가시키는데 그 목적이 있으며 국내적으로 다양하게 연구 시도 되고 있다.

- 향균과 보존성 연장을 위한 물질 첨가. 실험적 연구로는 *Sodium polyphosphate*, *Sodium pyrophosphate*, *Polymixra*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* 등에 대한 향균성 시험이 이루어졌다.

○ 배합물과 첨가물 종류는 쇠고기 육포에서 국산 육포류는 16종, 외국산 육포류는 22종이고 국내산 돼지고기 육포류는 13종이며 외국산 중 미국, 캐나다 및 호주의 쇠고기 육포류에 사용되는 조미, 배합제의 특징은 soy sauce, wheat, apple juice, white wine, malic acid, yeast extract 등을 사용하며 육색 고침제로는 NaNO_2 , 보존제로는 sodium benzoate, 향산화제로는 sodium erythorbate, vitamin C 등을 사용하고 있다.

- 육제품에 첨가되는 (아)질산염은 육색고정(color fixative), 향미생물(preservative), 항산화(anti-oxidative) 그리고 풍미 증진(flavor enhancing)의 다양한 기능을 나타내며 부수적으로 보수력 및 결착력 증진 효과도 나타낸다고 알려져 있다.

- 반면 아질산염은 소장에서 치즈와 육류와 같은 식품중의 2,3차 아민류 및 아마이드

류와 반응하여 N-nitroso 화합물을 형성할 수 있다. 동물실험을 통해 확인한 결과 섭취된 아질산염은 위산성분들과 반응하고 장내 미생물들에 의해서 분해되는 것으로 알려져 있다.

○ 제조공정의 주요과정인 건조방법으로는 자연건조, 열풍건조, 진공 동결건조가 이루어 지는데 각각의 육포를 건조한 시료의 세포의 크기, 결합조직, 지방변화를, 조직학적으로 관찰한 결과 근원섬유, sarco lemma의 수축, 공동현상을 나타낸다.

- 건조기로 건조된 건조식품내의 화학적 반응은 포장기법과 인공첨가물의 사용으로 억제될 수 있으며 생물학적인 작용은 자유수 함량의 감도와 가열 매체에 의하여 억제될 수 있다.

○ 제품의 형태적으로는 판상, 스트립상, 브릭상, chop상, 원형라운드형 등 다양한 형태의 가공기술이 시도되고 있다.

제 3 장. 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절. 육포품질 향상을 위한 천연물소재 조사, 탐색 및 이용효과 규명

1. 이론적, 실험적 접근방법

가. 원료 육 선정

돈육의 비선호 부위인 후지와 등심 등을 사용하였다.

나. 천연첨가물선별을 위한 실험

(1) 천연보존료 및 항산화제 첨가육포: 오렌지 추출물(vita F), 자몽종자추출물 (grape seed extract), 녹차추출물(green tea extract), 감잎추출물(persimmon leave extract), 뽕잎추출물(mulberry extract), 복분자 추출물(*Pubus coreanus* M. extract) 등을 %별 첨가육포

(2) 천연색소 첨가육포: 락색소(lac color, 락크패각층의 유층이 분비하는 물질) 및 코치닐 색소(cochineal color, 연지벌레 건조 추출물질) 등을 %별 첨가육포

(3) 주요 분석

이화학성질, 미생물 및 관능검사

다. 선별된 천연첨가물을 이용한 실험

(1) 대조구(앞서의 천연첨가물을 첨가하지 않은 육포), 기존 생산육포(아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 처리 육포)

(2) 비교구 설정

천연항산화제(녹차추출물의 %별 첨가), 천연보존료(자몽종자추출물의 %별 첨가), 천연색소(코치닐 색소의 %별 첨가)를 일정비율 혼합한 후 제조된 육포

(3) 주요 분석

이화학성질, 미생물 및 관능검사

2. 연구내용

가. 육포의 제조

냉동돈육을 냉장실에서 12~48시간 이내에 해동한 후, 슬라이서를 통해 1차 세절 후 스트립퍼를 이용하여 막대형으로 절단한다. 슬라이스한 원육을 완전해동으로 고유의 육질을

증진(드립)시킨 다음, 양념배합실에서 배합한 분말과 간장, 물을 혼합하여 희석시켜 텀블러 통에 완전 해동한 원료 육과 희석한 양념을 투입하여 골고루 혼합되도록 한다. 이 때, 동시에 계획된 천연보존료와 천연색소를 첨가한 후 육포 고유의 향미증진 및 고기에 양념이 잘 베이도록 한다. 이 염지 육을 숙성실에서(-2~5℃)12~48시간 이내로 저온숙성시킨다. 1차 건조온도 설정온도는 82℃: 2hr, 72℃: 50min 총 170분 열풍 건조하며, 이를 2차 건조실(항온항습실)로 이동하여 2차 건조(대기시간)를 15℃: 6시간 냉각한다. 이렇게 2차 건조시킨 제품은 고리로부터 분리하여 바구니용기에 담아 제품을 최종적으로 포장한다.

나. 실험설계

각각 인자(독립변수)의 수준에 대한 유의성검정은 분산분석을 이용하여 행하였다. 최적 가공시스템기술개발에 대한 실험설계는 유의성이 있는 인자에 대하여 심플렉스 격자형 배열법을 보완한 Scheffe에 simplex central design을 이용하였다. 또한 최적화공정설계는 반응표면분석법(RSM)을 이용하여 주요반응변수(품질분석: 측정값)의 목적 값이 최소값, 최대값, 특정목적 값인 경우에 따라서 최적조건을 찾을 수 있게 하였다.

다. 저장성실험

실험의 저장조건은 모든 식품의 유통기간 선정에 큰 영향을 줌으로서 매우 세심하게 고려하여 결정되어야 한다. 따라서 시중에 유통되고 있는 육포의 유통, 판매 조건을 조사한 결과, 대부분의 제품이 실온(25℃)에서 유통, 판매되고 있었다. 이를 기초로 하여 미생물실험은 25℃에서 저장하면서 분석하였으며 지방산패분석은 가속조건(60℃)에서 저장하면서 TBA값으로서 분석하였다.

라. 주요 분석법

(1) pH

시료 5g을 취하여 증류수 20mL과 혼합하고 ultra-turrax(T25, Janke & kunkel, germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 pH-meter(320, Mettler - Toledo AG, Schwerzenbach, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

(2) 색도

색도 측정은 육포의 표면을 hunter color meter(CR-200D, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)를 측정하였으며, 표준 백판의 L, a 및 b 값은 각각 97.7, -0.4, 2.0이었고 각 시료 당 5회 측정하고 평균을 구하였다.

(3) 수분함량

육포의 수분함량은 AOAC 방법에 따라 105℃ 상압가열건조법으로 분석하였다.

(4) 물성

육포의 물성은 texture analyzer(TA-XT2, Stable micro system, Surrey, England)에 needle probe를 장착한 후 제조된 육포(두께 약 2mm)를 관통시켜 hardness를 분석하였다. 이때 puncture test의 분석조건은 test speed 1.0mm/sec, distance 3.0mm로 설정하여 측정하였다. 실험오차를 줄이기 위하여 각 시료 당 10회씩 반복 측정하여 평균을 구하였다.

(5) TBA가

육포의 유지 추출은 ethyl ether 침지법을 이용하여 육포 40g에 ethyl ether 400mL을 가하여 2시간 동안 추출하여 여과지(Whatman No.2)를 이용하여 여과한 후 sodium sulfate anhydrous로 탈수시켜 통과된 여액을 감압 농축하여 ethyl를 완전히 제거한 후 분석시료로 사용하였다. 위의 방법으로 추출된 유지 1g을 시험관에 정확히 취하고 benzene 1mL을 가하여 유지를 잘 용해한 다음 TBA시약 20mL을 넣은 다음 vortex mixer로 잘 혼합하여 100℃ 끓는 수조에 시험관을 넣고 30분 동안 반응시킨 다음 흐르는 물에서 10분 동안 냉각하였다. 위에 뜬 층을 제거하고 아래층만 취하여 UV visible spectrophotometer(UV-1201, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 530nm에서 흡광도를 측정 후 그 값에 100곱하여 TBA 값으로 표시하였다. 이때, blank는 benzene을 사용하였다.

(6) 미생물

육포 5g에 0.85% 생리식염수 45mL를 첨가하여 1분 동안 균질화하였고, 0.85% 생리식염수로 단계 희석하였다. 총균수는 plate count agar(Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)를 이용하여 36℃에서 48시간 배양하였고, 대장균군은 DA agar(Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)를 이용하여 36℃에서 48시간 배양하였다. 효모와 곰팡이류는 pH 3.5로 조절된 potato dextrose agar(Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)를 이용하여 25℃에서 5-7일간 배양하였다. 균수는 그람 당 콜로니형성단위(cfu/g)로 측정하였다.

(7) 관능검사

단국대학교 식품공학과 3, 4학년생 49명을 대상으로 9점 기호척도법을 이용하여 육포를 일정한 모양(1×1cm)으로 절단한 후 색, 향미, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호도에 대해 평점하고 그 평균을 구하였다.

(8) 통계처리

통계분석은 SAS program(Statistical Analysis System)을 사용하였고, 처리구간의 평균 간 비교는 Duncan의 다중검정을 통하여 유의성 검정($\alpha=0.05$)을 실시하였다.

3. 연구결과

가. 천연첨가물선별을 위한 실험

(1) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 pH

본 천연첨가물선별을 위한 실험에서 대조구를 포함하여 실험육포의 수분함량은 23.68%~25.05%(wet basis)범위로서 조절되었으며 시판육포의 평균 수분함량은 24.32%이었다. 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 pH는 Table 1과 같다. 천연 기능성물질을 첨가하지 않은(대조구) 육포의 pH는 6.14이었으며 vita F를 제외하고는 첨가물질의 농도가 증가함에 따라서 pH는 약간씩 증가하였으며 따라서 본 연구에서 천연 기능성물질 중에서 vita F만이 성분중 수소이온농도를 증가시키는 물질이 함유되어 있다고 사료된다. 감잎추출물 육포를 제외하고는 5%내에서 유의성차이가 나타나지 않았으며 기존 시판제품의 pH는 6.25이었으며 이에 비하여 모든 실험군의 육포 pH는 낮게 나타났다.

(2) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 경도

Puncture test를 이용하여 천연 기능성물질 첨가육포의 경도(hardness)를 측정한 결과 Table 2와 같다. 대조구의 경도는 1309.8 gf를 나타내었으며 일반적으로 천연 기능성물질을 첨가한 육포의 경도는 대조구에 비하여 작은 값을 보였다. 특히 자몽종자추출물을 첨가한 육포의 경우에는 농도를 1%(w/w)로 첨가 시 985.1 gf로 가장 작은 값을 나타내었으며 5%내에서 대조구와 유의성차이를 나타내었다. 반면에 기존 시판제품의 경우에는 1769.5 gf를 보였으며 시제품에서의 아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 첨가가 육포의 경도를 높게 하는 원인으로 사료된다. 반면에 천연 기능성물질첨가는 대조구에 비하여 작은 경도 값을 나타내는 것으로 보아 천연물질첨가는 육포의 육질을 부드럽게 하는 효과를 지닌 것으로 생각된다. 연구결과에는 나타나지 않았지만 puncture test에서의 curve area를 분석한 결과 기존 시판제품은 2945.1 gf*S를 나타낸 반면에 자몽종자추출물을 첨가한 육포의 경우에는 농도를 1%(w/w)로 첨가 시 1919.7 gf*S로 나타났다. 이는 기존 시판제품의 약 65%수준에 불과 하였다.

Table 1. pH of pork jerky with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	pH
Control		6.14±0.01
Vita F	0.05	6.23±0.01
	0.10	6.17±0.04
Grape seed extract	0.05	6.11±0.04
	0.10	6.14±0.01
Green tea extract	0.10	6.14±0.02
	0.50	6.15±0.03
Pubus coreanus extract	0.10	6.01±0.11
	0.50	6.14±0.04
Mulberry leave extract	0.10	6.18±0.04
	0.50	6.21±0.01
Persimmon leave extract	0.10	6.20±0.02
	0.50	6.22±0.01
Lac color	0.05	6.12±0.01
	0.10	6.18±0.03
Cochineal color	0.05	6.10±0.01
	0.10	6.12±0.03

Table 2. Peak force of pork jerky with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Peak force(gf)
Control		1309.8±252.1
Vita F	0.05	1400.4±425.9
	0.10	1307.9±281.6
Grape seed extract	0.05	1319.6±213.8
	0.10	985.1±382.5
	0.10	1077.5±158.7
Green tea extract	0.50	1067.8±264.7
	0.10	1198.3±302.6
Pubus coreanus extract	0.50	1343.4±399.3
	0.10	1382.8±510.3
Mulberry leave extract	0.50	1298.4±214.4
	0.10	1124.8±308.3
Persimmon leave extract	0.50	1113.7±166.5
	0.05	1129.7±236.8
Lac color	0.10	1120.2±236.8
	0.05	1523.1±229.9
Cochineal color	0.10	1287.5±283.5

(3) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 색상

천연 기능성물질 첨가육포의 색상의 L값(Table 3)은 기존 시판제품의 경우에는 27.9를 나타내었으며 대조구는 27.2로서 유사한 값을 보였다. 이는 시제품에서의 아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 첨가가 육포의 L값에 영향을 미치지 않는다는 결과를 유추할 수 있었다. 천연 기능성물질을 첨가한 육포의 L값은 첨가물질의 종류에 따라서 대조구에 비하여 높거나 낮게 나타났으며 vita F, lac color, cochineal color, *Pubus coreanus* extract 등을 첨가한 경우는 높게 나타났으며 대조구와 5%내에서 유의성차이를 보였다. 반면에 green tea extract의 경우에는 낮게 나타났으며 또한 대조구와 5%내에서 유의성차이를 보였다. 관능적 기호도 측면에서 육포의 L값이 높을수록 색상측면에서 좋다는 결과를 얻었다. 천연 기능성물질 첨가육포의 색상의 a값 결과는 Table 4와 같다. 시판제품 a값의 경우에는 15.5를 나타내었으며 대조구는 9.3으로서 매우 작은 값을 보였다. 이는 시제품에서의 아질산나트륨첨가가 육포의 a값에 커다란 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 전반

적으로 천연 기능성물질첨가는 기존 시판제품에 비하여 낮은 a값을 보였으며 가장 근접하는 천연물질은 lac color로서 0.10% 첨가 시 13.5를 나타내었다. 천연 기능성물질로서 green tea extract나 persimmon leave extract의 경우에는 대조구보다도 낮은 a값을 보였다.

다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 색상의 b값의 결과는 Table 5와 같다. 기존 시판제품의 경우에는 4.9를 나타내었으며 대조구는 5.6으로서 약간 높은 값을 보였다. 천연 기능성물질 첨가육포의 색상 b값은 3.8에서 9.8까지 다양한 값을 나타내었으며 *Pubus coreanus* extract, lac color, grape seed extract, cochineal color, vita F 등이 대조구와 5%내에서 유의성차이를 나타내었다.

Table 3. L value of pork jerky with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	L value
Control		27.2±1.6
Vita F	0.05	29.9±2.5
	0.10	26.7±1.4
Grape seed extract	0.05	24.7±0.7
	0.10	28.0±1.6
Green tea extract	0.10	24.5±1.2
	0.50	25.9±1.6
Pubus coreanus extract	0.10	30.6±2.1
	0.50	27.8±1.4
Mulberry leave extract	0.10	25.5±0.5
	0.50	28.5±4.4
Persimmon leave extract	0.10	25.4±2.1
	0.50	26.8±3.5
Lac color	0.05	25.6±2.1
	0.10	30.0±1.5
Cochineal color	0.05	29.9±2.5
	0.10	27.6±0.8

Table 4. a value of pork jerky with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	a value
Control		9.3±1.6
Vita F	0.05	10.3±2.2
	0.10	10.6±1.4
Grape seed extract	0.05	7.8±1.0
	0.10	10.2±0.7
Green tea extract	0.10	4.5±0.4
	0.50	5.2±0.9
	0.10	11.3±2.7
Pubus coreanus extract	0.50	9.3±1.0
	0.10	8.2±1.2
Mulberry leave extract	0.50	10.1±1.7
	0.10	5.3±1.6
Persimmon leave extract	0.50	6.6±1.9
	0.05	8.2±1.4
Lac color	0.10	13.5±1.7
	0.05	14.1±1.3
Cochineal color	0.10	11.9±1.1

Table 5. b value of pork jerky with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	b value
Control		5.6±1.3
Vita F	0.05	7.9±1.8
	0.10	6.1±1.1
Grape seed extract	0.05	3.8±1.1
	0.10	6.6±1.3
	0.10	4.3±1.1
Green tea extract	0.50	5.5±2.5
	0.10	9.8±1.4
Pubus coreanus extract	0.50	6.4±1.7
	0.10	4.8±1.1
Mulberry leave extract	0.50	7.0±3.3
	0.10	4.3±1.2
Persimmon leave extract	0.50	5.8±2.9
	0.05	4.0±1.4
Lac color	0.10	7.4±0.9
	0.05	7.5±1.5
Cochineal color	0.10	5.1±1.0

(4) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 TBA 값

60 °C에서 가속저장 중 천연 기능성물질 첨가육포의 측정된 TBA 값의 결과는 Table 6 과 같다. TBA값(thiobarbituric acid value)은 2-thiobarbituric acid가 지방질 중의 카아보닐화합물의 하나인 말론알데하이드(malonaldehyde)와 빨간색의 복합체를 형성하는 사실을 이용한 empirical method로서 지방산패취측정법이다. 저장초기 시료간의 TBA값이 매우 다르기 때문에 서로간의 지방산패취제정도를 비교하기 어려웠다. 따라서 저장 7일 후의 TBA값과 비교하여 증가율로서 천연 기능성물질간의 지방산패취제정도를 분석하였다. 대조구의 저장 7일 후 증가정도는 약 97%이었으며 가장 작은 값을 보인 것은 green tea extract로서 2%로 거의 TBA값의 상승을 감지 할 수 없었다. 그 이외의 천연첨가물질로는 grape seed extract, mulberry leave extract, cochineal color 등이 대조구보다 작은 값을 나타내었으며 *Pubus coreanus* extract 나 persimmon leave extract의 경우에는 대조구보다 높은 값을 보였다.

Table 6. TBA value of pork jerky with various natural additive addition at 60°C

Natural additives	Concentration(%)	0 day	7 day	Increment(%)
Control		79.43±2.54	156.37±3.00	96.92±4.14
Vita F	0.05	105.63±5.55	141.80±1.39	34.45±6.20
	0.10	64.90±1.82	130.43±0.49	101.08±5.53
Grape seed extract	0.05	79.00±5.27	114.13±1.95	44.87±9.24
	0.10	68.70±0.26	120.43±3.25	75.30±4.49
Green tea extract	0.10	114.83±1.26	175.53±2.97	52.87±2.64
	0.50	146.70±1.57	149.70±0.87	2.06±1.06
Pubus coreanus extract	0.10	40.73±1.04	204.10±0.69	401.27±12.35
	0.50	45.70±2.52	186.83±1.78	309.61±21.83
Mulberry leave extract	0.10	111.03±4.19	167.40±1.93	74.63±2.30
	0.50	83.00±0.52	144.93±1.03	50.94±7.06
Persimmon leave extract	0.10	92.47±2.79	100.47±3.87	116.95±8.58
	0.50	108.2±0.40	212.6±0.40	96.52±0.98
Lac color	0.05	54.87±2.51	156.33±1.55	185.31±12.49
	0.10	83.33±1.21	121.43±1.74	45.75±3.61
Cochineal color	0.05	89.67±1.33	103.90±2.70	15.87±2.23
	0.10	66.07±3.76	108.10±1.68	64.00±10.16

(5) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 미생물

25 °C 저장 중 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 총 균수변화를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 대조구의 경우 저장초기 5.41 log cfu/g에서 저장 7일 후 5.98 log cfu/g 으로 증가하였다. 천연 기능성 물질 첨가육포의 저장초기 총 균수는 5.17-5.51 log cfu/g 으로 큰 차이는 없었으며 vita F와 grape seed extract의 경우에는 저장 7일 후 총 균수의 증가가 거의 나타나지 않았다.

25 °C 저장 중 대장균 수의 변화는 Table 8과 같다. 대조구의 경우 저장초기 2.26 log cfu/g에서 저장 7일 후 2.81 log cfu/g 으로 증가하였다. 천연 기능성 물질 첨가육포의 저장초기 총 균수는 0.87-2.25 log cfu/g 으로 큰 차이가 나타났다. 천연 기능성 물질 첨가육포 중에서 grape seed extract의 경우가 저장 7일 후 대장균 수가 대조구 보다 작았으며 그 이외의 천연 기능성 물질 첨가에서는 대장균의 제어효과가 크게 나타나지 않았다.

25 °C 저장 중 효모 및 곰팡이 수의 변화는 Table 9와 같다. 대조구의 경우 저장초기 2.84 log cfu/g에서 저장 7일 후 3.31 log cfu/g 으로 증가하였다. 천연 기능성 물질 첨가

육포의 저장초기 효모 및 곰팡이 수는 1.45-2.95 log cfu/g 으로 큰 차이가 나타났다. 천연 기능성 물질 첨가육포는 저장 7일 후 효모 및 곰팡이 수가 대조구 보다 모두 작았으며 이는 천연 기능성 물질 첨가가 효모 및 곰팡이 수 증식억제에 효과가 있다고 할 수 있다. 효모 및 곰팡이 수 증식억제에 효과가 가장 높게 나타난 것은 grape seed extract 이었다.

Table 7. Total viable bacteria change of pork jerky at 25°C

Natural additives	Concentration(%)	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
Control		5.41±0.03	5.98±0.03
Vita F	0.05	5.37±0.07	5.37±0.07
	0.10	5.42±0.19	5.42±0.19
Grape seed extract	0.05	5.31±0.08	5.38±0.26
	0.10	5.22±0.07	5.47±0.06
Green tea extract	0.10	5.35±0.14	5.66±0.02
	0.50	5.15±0.24	5.57±0.02
Pubus coreanus extract	0.10	5.39±0.25	5.60±0.14
	0.50	5.38±0.10	5.55±0.00
Mulberry leave extract	0.10	5.47±0.13	5.89±0.36
	0.50	5.46±0.11	5.78±0.03
Persimmon leave extract	0.10	5.39±0.42	5.83±0.24
	0.50	5.48±0.16	5.60±0.37
Lac color	0.05	5.44±0.07	5.52±0.14
	0.10	5.51±0.17	5.60±0.07
Cochineal color	0.05	5.17±0.21	5.49±0.07
	0.10	5.51±0.16	5.61±0.00

Table 8. *E.coli* change of pork jerky at 25°C

Natural additives	Concentration(%)	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
Control		2.26±0.22	2.81±0.40
Vita F	0.05	1.49±1.72	3.11±0.30
	0.10	1.92±0.51	2.91±0.31
Grape seed extract	0.05	2.25±0.38	2.61±0.17
	0.10	0.87±1.02	2.58±0.50
Green tea extract	0.10	1.38±1.01	2.63±1.17
	0.50	0.86±1.05	2.94±0.65
Pubus coreanus extract	0.10	0.84±1.02	3.00±0.62
	0.50	0.76±0.90	2.71±0.75
Mulberry leave extract	0.10	0.96±1.11	2.95±0.54
	0.50	1.93±1.59	2.79±0.86
Persimmon leave extract	0.10	1.80±2.08	2.80±0.79
	0.50	1.94±0.77	3.11±0.46
Lac color	0.05	0.87±1.02	2.66±0.76
	0.10	1.91±1.56	2.86±0.33
Cochineal color	0.05	2.01±0.68	2.71±0.75
	0.10	2.10±0.32	3.00±0.62

Table 9. Yeast and mold change of pork jerky at 25°C

Natural additives	Concentration(%)	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
Control		2.84±0.34	3.31±0.91
Vita F	0.05	2.12±0.06	2.77±1.31
	0.10	2.29±0.00	2.81±0.57
Grape seed extract	0.05	2.95±0.07	2.96±0.29
	0.10	1.45±0.02	2.56±1.22
Green tea extract	0.10	1.45±0.44	2.55±0.34
	0.50	1.15±0.67	2.39±0.45
	0.10	2.44±0.04	2.96±0.30
Pubus coreanus extract	0.50	2.25±0.10	2.66±0.12
	0.10	2.92±0.07	3.09±1.03
Mulberry leave extract	0.50	2.83±0.20	2.84±1.16
	0.10	2.60±0.00	2.85±0.85
Persimmon leave extract	0.50	1.70±0.05	2.39±0.25
	0.05	1.50±0.02	2.32±1.76
Lac color	0.10	2.27±0.00	2.59±1.17
	0.05	2.79±0.28	3.01±0.73
Cochineal color	0.10	2.92±0.88	3.06±0.94

(6) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 외관

다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 외관사진은 Fig. 1과 같다. Lac color와 cochineal color를 첨가한 육포의 경우에는 다른 천연물질첨가 육포에 비하여 밝은 색상을 띠었다. 반면에 green tea extract와 mulberry leave extract 첨가 육포의 경우에는 상대적으로 어두운 색상을 나타내었다. *Pubus coreanus* extract 육포는 천연색소인 Lac color와 cochineal color를 첨가한 육포에 비하여는 어두운 색상을 띠었으나 다른 천연물질에 비하여는 밝게 나타났다.



Fig. 1. Appearance of pork jerky with various natural additive addition.

(7) 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 관능검사

천연 기능성물질 첨가육포 관능검사의 외관에 대한 기호도결과는 Table 10과 같다. 앞서의 외관사진에서도 나타났듯이 green tea extract, persimmon leave extract와 mulberry leave extract 첨가 육포의 경우에는 대조구보다도 상대적으로 낮은 기호도를 나타내었다. 그 이외에 첨가물질은 대조구보다 높았으며 lac color와 cochineal color를 첨가한 육포의 경우에는 높은 기호도를 보였으며 cochineal color를 첨가한 육포가 가장 높은 기호도를 나타내었다.

Table 10. Sensory of pork jerky appearance with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Appearance
Control		5.33±1.79
Vita F	0.05	6.17±1.09
	0.10	6.67±1.37
Grape seed extract	0.05	7.13±1.15
	0.10	5.83±1.43
Green tea extract	0.10	2.80±1.22
	0.50	3.21±1.25
	0.10	4.67±1.46
Pubus coreanus extract	0.50	5.46±2.19
	0.10	3.96±1.60
Mulberry leave extract	0.50	5.83±1.46
	0.10	3.42±1.14
Persimmon leave extract	0.50	3.83±2.04
	0.05	6.71±1.08
Lac color	0.10	6.96±1.76
	0.05	7.30±1.00
Cochineal color	0.10	7.79±1.56

천연 기능성물질 첨가육포 관능검사의 맛에 대한 기호도결과는 Table 11과 같다. Green tea extract와 persimmon leave extract 첨가 육포는 대조구에 비하여 낮은 기호도를 나타내었으며 그 이외에 첨가물질은 대조구보다 높았다. Grape seed extract, lac color, cochineal color 첨가 육포는 대조구에 비하여 높은 기호도를 나타내었다. 가장 높은 값을

나타낸 것은 lac color 0.05%첨가 육포로서 6.99의 기호도를 보였으며 가장 낮은 기호도를 나타낸 것은 0.10%의 persimmon leave extract 첨가 육포이었다.

Table 11. Sensory of pork jerky flavor with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Flavor
Control		6.21±1.41
Vita F	0.05	6.42±1.18
	0.10	6.13±1.36
Grape seed extract	0.05	6.29±1.33
	0.10	6.58±1.56
Green tea extract	0.10	4.21±1.74
	0.50	5.08±2.08
Pubus coreanus extract	0.10	5.67±1.90
	0.50	6.71±1.63
Mulberry leave extract	0.10	6.00±1.74
	0.50	6.58±1.18
Persimmon leave extract	0.10	4.42±1.91
	0.50	5.54±1.98
Lac color	0.05	6.96±1.33
	0.10	6.25±1.65
Cochineal color	0.05	6.58±1.56
	0.10	6.79±1.10

천연 기능성물질 첨가육포 관능검사의 조직감에 대한 기호도결과는 Table 12와 같다. Green tea extract, *Pubus coreanus* extract 와 persimmon leave extract 첨가 육포는 대조구에 비하여 낮은 조직감에 대한 기호도를 나타내었으며 그 이외에 첨가물질은 대조구보다 높았다. Grape seed extract, lac color, cochineal color 첨가 육포는 대조구에 비하여 높은 기호도를 나타내었다. 대조구의 기호도는 5.29이었으며 가장 높은 값을 나타낸 것은 lac color 0.05%첨가 육포로서 6.92의 기호도를 보였으며 가장 낮은 기호도를 나타낸 것은 0.10%의 persimmon leave extract 첨가 육포로 4.17이었다.

Table 12. Sensory of pork jerky texture with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Texture
Control		5.29±1.71
Vita F	0.05	6.42±1.56
	0.10	5.79±2.00
Grape seed extract	0.05	6.54±1.28
	0.10	6.71±1.55
	0.10	4.58±1.93
Green tea extract	0.50	5.50±2.25
	0.10	4.38±1.74
Pubus coreanus extract	0.50	5.08±2.19
	0.10	5.08±1.82
Mulberry leave extract	0.50	5.63±1.64
	0.10	4.17±1.46
Persimmon leave extract	0.50	5.92±1.38
	0.05	6.92±1.14
Lac color	0.10	6.42±1.74
	0.05	6.29±1.55
Cochineal color	0.10	6.58±1.79

천연 기능성물질 첨가육포 관능검사의 다즙성에 대한 기호도결과는 Table 13과 같다. 0.10%의 green tea extract, 0.10%의 *Pubus coreanus* extract 와 0.10%의 persimmon leave extract 첨가 육포는 대조구(5.21)에 비하여 낮은 기호도를 나타내었으며 그 이외에 첨가물질은 대조구보다 높았다. Vita F, grape seed extract, lac color, cochineal color 첨가 육포는 대조구에 비하여 높은 기호도를 나타내었다. 기호도가 가장 높은 값을 나타낸 것은 cochineal color 0.10%첨가 육포로서 6.92의 기호도를 보였으며 가장 낮은 기호도를 나타낸 것은 0.10%의 persimmon leave extract 첨가 육포로 4.67이었다.

Table 13. Sensory of pork jerky juiciness with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Juiciness
Control		5.21±1.96
Vita F	0.05	6.58±1.41
	0.10	6.00±1.84
Grape seed extract	0.05	6.63±1.24
	0.10	6.29±1.57
Green tea extract	0.10	4.88±1.83
	0.50	5.79±2.00
Pubus coreanus extract	0.10	4.79±2.02
	0.50	5.58±1.84
Mulberry leave extract	0.10	5.33±1.53
	0.50	5.50±1.79
Persimmon leave extract	0.10	4.67±1.55
	0.50	6.08±1.32
Lac color	0.05	6.46±1.56
	0.10	6.49±1.59
Cochineal color	0.05	6.29±1.49
	0.10	6.92±1.44

천연 기능성물질 첨가육포 관능검사의 전체적인 기호도결과는 Table 14와 같다. green tea extract, 0.50%의 *Pubus coreanus* extract 와 0.10%의 persimmon leave extract 첨가 육포는 대조구(5.21)에 비하여 낮은 기호도를 나타내었으며 그 이외에 첨가물질은 대조구보다 높았다. Vita F, grape seed extract, lac color, cochineal color 첨가 육포는 대조구에 비하여 높은 기호도를 나타내었다. 기호도가 가장 높은 값을 나타낸 것은 lac color 0.05%첨가 육포로서 7.29의 기호도를 보였으며 가장 낮은 기호도를 나타낸 것은 0.10%의 green tea extract 첨가 육포로 3.79이었다.

Table 14. Sensory of pork jerky overall acceptability with various natural additive addition

Natural additives	Concentration(%)	Overall acceptability
Control		5.38±1.50
Vita F	0.05	6.54±0.98
	0.10	6.54±1.25
Grape seed extract	0.05	6.50±1.53
	0.10	6.71±1.27
Green tea extract	0.10	3.79±1.82
	0.50	5.08±1.82
Pubus coreanus extract	0.10	5.41±1.32
	0.50	4.42±2.08
Mulberry leave extract	0.10	5.08±1.53
	0.50	5.96±1.30
Persimmon leave extract	0.10	3.96±1.37
	0.50	5.67±1.34
Lac color	0.05	7.29±0.95
	0.10	6.92±1.38
Cochineal color	0.05	6.88±1.33
	0.10	7.21±1.44

나. 선별된 천연첨가물을 이용한 실험

(1) 혼합물 구조모형설계

Grape seed extract, cochineal color, green tea extract의 홍미 첨가농도를 각각 0.02-0.08, 0.05-0.117, 0.05-0.117%(w/w)로 놓았으며(3장, 2절, 표 2 참조) 농도설정은 1차 실험(천연첨가물선별을 위한 실험)을 통한 결과를 분석하여 설정하였다. 이차원 심플렉스를 이용하여 혼합비율로 변형시켜서(Table 15) 혼합물의 구조모형을 설계하였다. 혼합물 선정은 grape seed extract는 천연항균제로서, cochineal color는 천연색소로서, green tea extract는 천연항산화제로서 각각의 기능성을 가진 천연물질들 중에서 선별하였다.

Table 15. Experimental design for pork jerky with various natural additive addition using simplex central design

NO	Grape seed extract	Cochineal color	Green tea extract
	X1	X2	X3
1	0.44	0.28	0.28
2	0.09	0.68	0.23
3	0.09	0.23	0.68
4	0.30	0.35	0.35
5	0.14	0.55	0.31
6	0.14	0.31	0.55
7	0.20	0.40	0.40
8	0.10	0.45	0.45
9	0.25	0.25	0.50
10	0.25	0.50	0.25

(2) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 pH

본 실험에서 대조구를 포함하여 실험육포의 수분함량은 26.94%-29.74%(wet basis)범위로서 조절되었으며 시판육포의 평균 수분함량은 26.41%이었다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 pH는 Fig. 2와 같다. 다양한 천연 기능성물질을 첨가하지 않은(대조구) 육포의 pH는 6.54이었다. Grape seed extract와 green tea extract 첨가물질의 농도가 증가함에 따라서 pH는 약간씩 증가하였으며 cochineal color의 경우에는 농도증가에 따라서

약간 감소하였다. 그러나 세 가지의 첨가물질 농도에 따른 육포의 pH변화는 미미하였다.

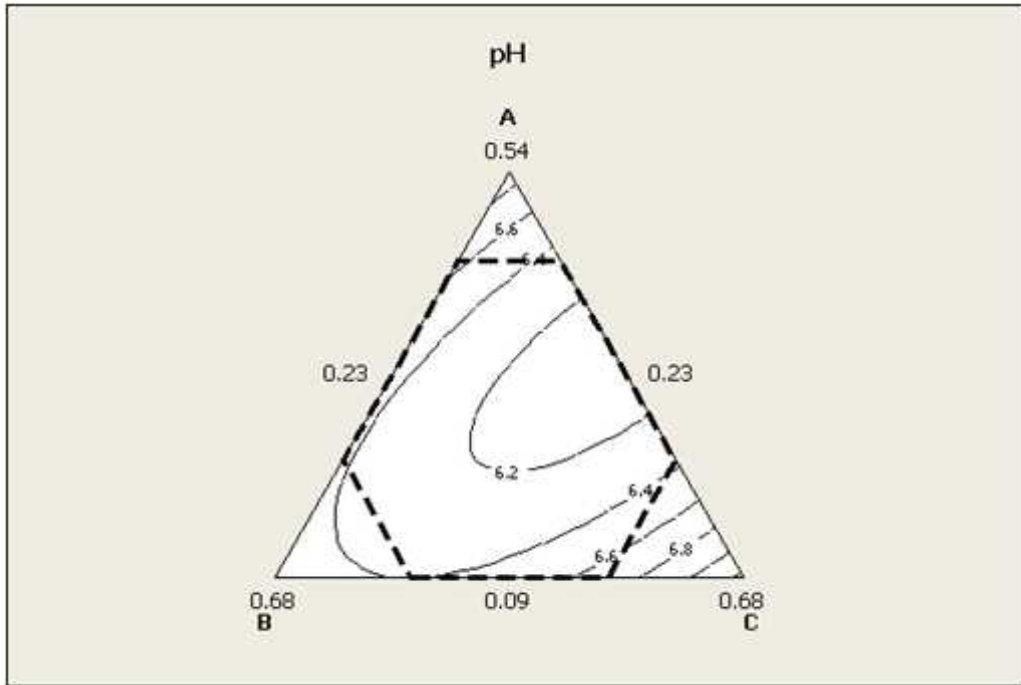


Fig. 2. Contour plot of pork jerky pH with various natural additive addition using Simplex centroid design.

(3) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 경도

첨가비율에 따른 육포의 경도(hardness)는 Table 2와 같다. 대조구의 경도는 1309.8 g_f 를 나타내었으며 일반적으로 천연 기능성물질을 첨가한 육포의 경도는 대조구에 비하여 작은 값을 보였다. 특히 grape seed extract와 green tea extract의 첨가비율에 따라서 경도 값은 달라졌으며 각각을 적당량 혼합하여 사용할 경우 육포의 조직감은 부드러워 진다고 할 수 있다. 연구결과에는 나타내지 않았지만 puncture test에서의 curve area를 분석한 결과 시판제품은 1898.5 $g_f \cdot S$ 를 나타낸 반면에 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도로 첨가 시 929.9 $g_f \cdot S$ 로 나타났다. 시판제품의 약 49%수준에 불과 하였다.

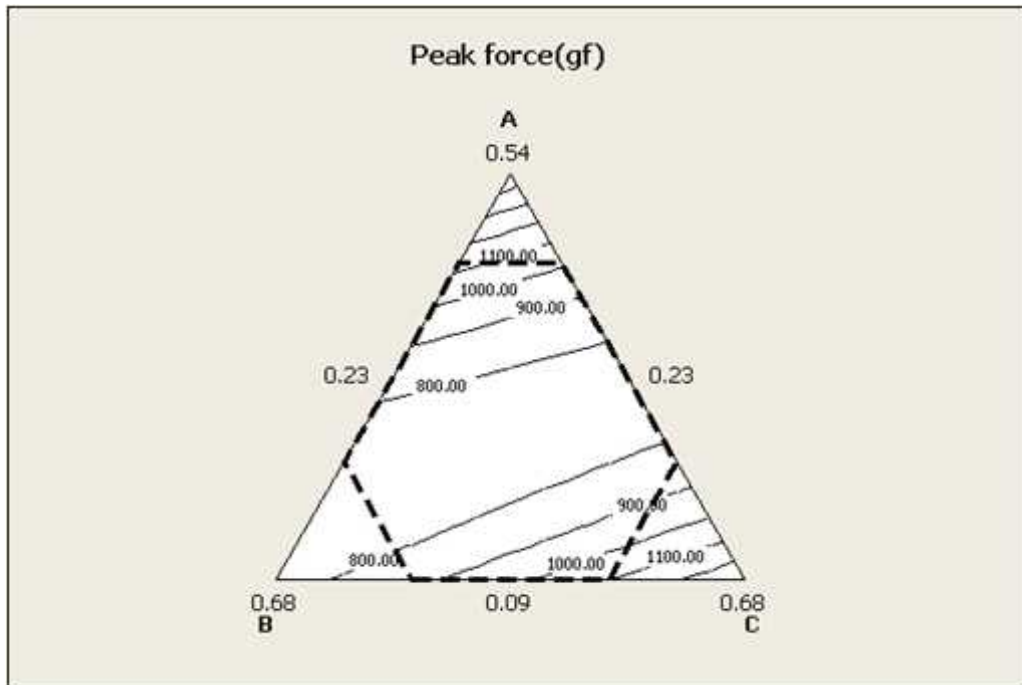


Fig. 3. Contour plot of pork jerky peak force with various natural additive addition using Simplex centroid design.

(4) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 색상

천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포 색상의 L값(Fig. 4)은 시판제품의 경우에는 30.8을 나타내었으며 대조구는 29.2로서 유사한 값을 보였다. 이는 시제품에서의 아질산나트륨, 소르빈산 칼륨 첨가가 육포의 L값에 커다란 영향을 미치지 않는다는 결과를 유추할 수 있었다. 관능적 기호도 측면에서 육포의 L값이 높을수록 좋다는 결과를 얻었다.

Grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 0.05, 0.10 및 0.05%의 농도로 첨가 시 가장 높은 L 값(32.3)을 나타내었다. 다양한 천연 기능성물질 첨가육포의 색상의 a값 결과는 Table 4와 같다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포 색상의 a값(Fig. 4)은 시판제품인 경우 19.2이였으며 반면에 전반적으로 천연 기능성물질첨가는 시판제품에 비하여 낮은 a값을 보였으며 가장 근접하는 혼합비는 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 0.03, 0.067 및 0.117%의 농도로 첨가 시 가장 높은 a 값으로서 12.9를 나타내었다. 이는 시제품에서의 아질산나트륨첨가가 육포의 a값에 커다란 영향을 미치는 것으로 나타났다.

b값의 결과는 시판제품의 경우에는 7.1을 나타내었으며 대조구는 5.9로서 약간 작은 값을 보였다. 천연 기능성물질 첨가육포의 색상 b값은 3.6에서 9.8까지 다양한 값을 나타내었으며 최소값은 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.02, 0.15 및 0.05%의 농도에서 나타났으며 최대값은 0.05, 0.10 및 0.05%에서 나타났다.

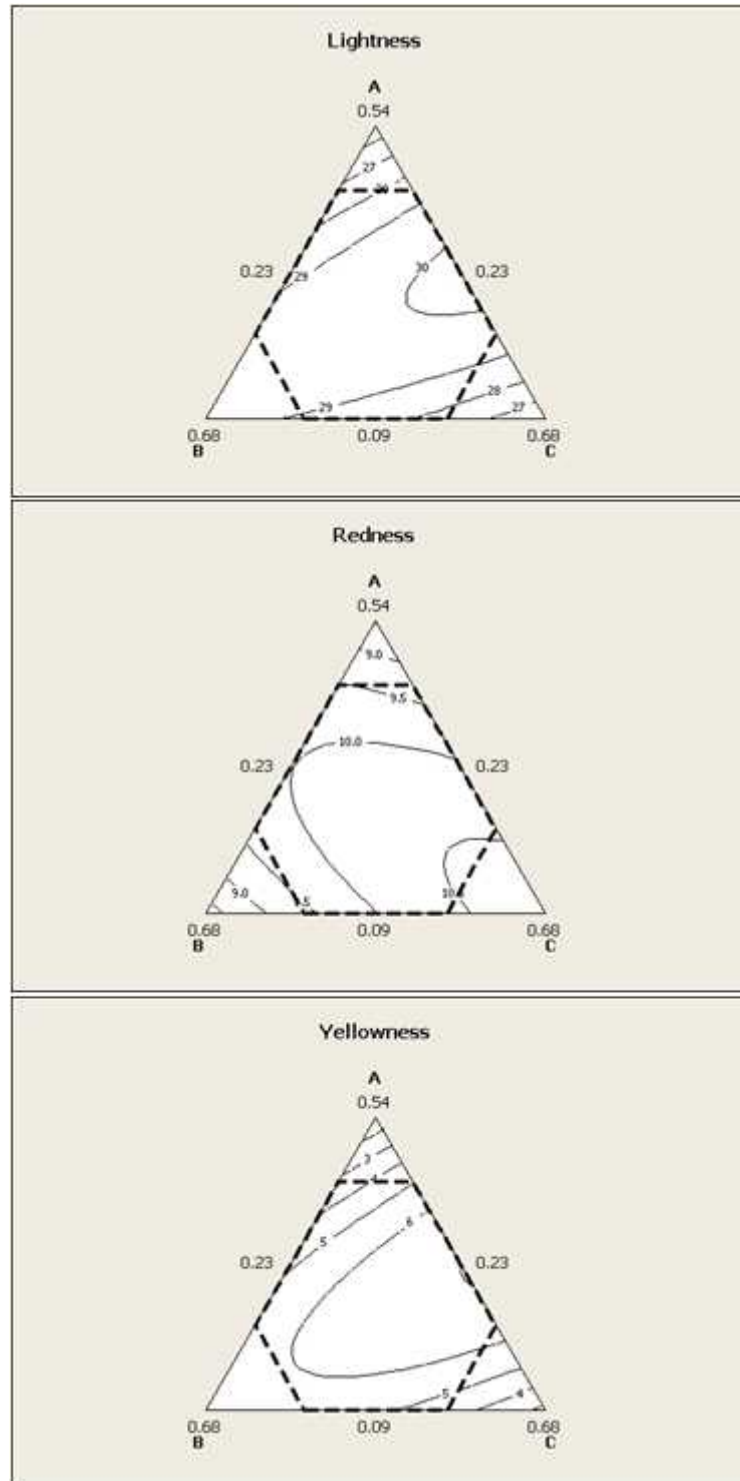


Fig. 4. Contour plot of pork jerky L, a and b values with various natural additive addition using Simplex centroid design.

(5) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 TBA 값

60 °C에서 가속저장 중 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 TBA 값의 결과는 Fig. 5와 같다. 저장초기 시료간의 TBA값이 매우 다르기 때문에 서로간의 지방산패역제정도를 비교하기 어려웠다. 따라서 저장 7일 후의 TBA값과 비교하여 증가율로서 천연 기능성물질간의 지방산패역제정도를 분석하였다. 대조구의 저장 7일 후 증가정도는 약 80.2%이었으며 가장 작은 값을 보인 것은 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도에서 나타났으며 그때의 증가율은 14.6%이었다. Green tea extract첨가가 TBA값의 상승억제효과를 알 수 있었다.

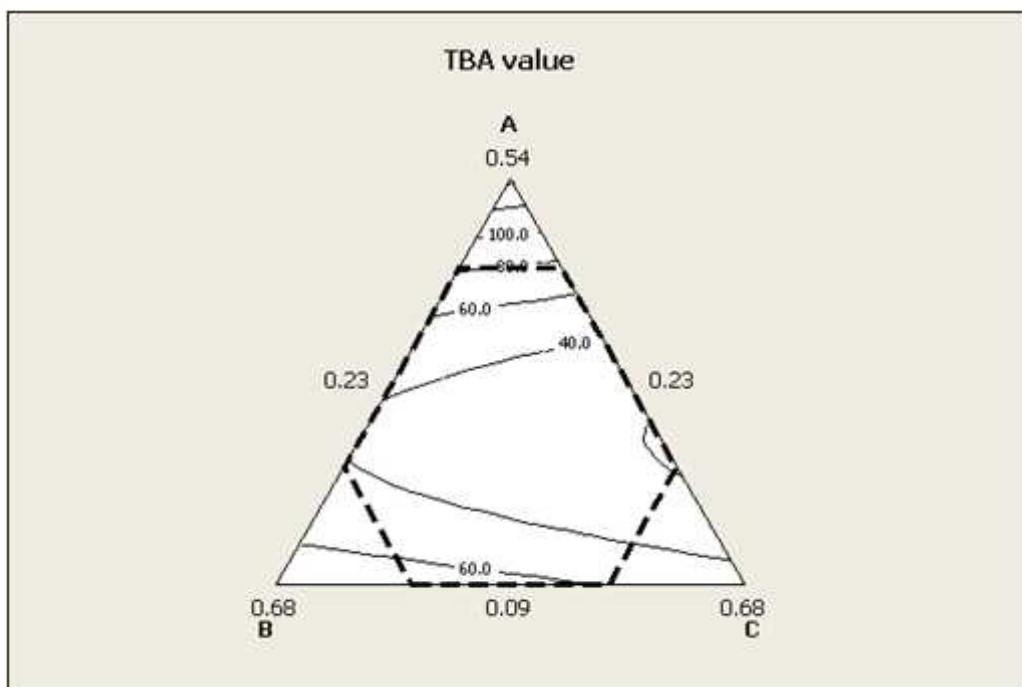


Fig. 5. Contour plot of pork jerky TBA value with various natural additive addition using Simplex centroid design.

(6) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 미생물

25 °C 저장 중 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 총 균수변화를 분석한 결과는 Table 16과 같다. 대조구의 경우 저장초기 5.41 log cfu/g에서 저장 7일 후 5.98 log cfu/g 으로 증가하였다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 저장초기 총 균수는 5.40-5.69 log cfu/g 으로 큰 차이는 없었으며 본 실험 흥미구역 내에서 저장 7일 후 총 균수의 증가가 거의 나타나지 않았으며 오히려 줄어드는 경우도 있었다. 예로서 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.03, 0.067 및 0.117%의 농도에서 저장초기에는 5.51이었으나 저장 7일 후 5.04로 줄어들었다.

25 °C 저장 중 대장균균수의 변화는 Table 17과 같다. 대조구의 경우 저장초기 2.26 log cfu/g에서 저장 7일 후 2.81 log cfu/g 으로 증가하였다. 총 균수의 감소현상과는 다르게 대장균균수는 저장기간이 길어짐에 따라서 증가하였다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 저장초기 대장균균의 수는 0.83-1.79 log cfu/g 으로 큰 차이가 나타났다. 저장 7일 후 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도에서 2.75 log cfu/g 으로 가장 작은 값을 보였다.

25 °C 저장 중 효모 및 곰팡이 수의 변화는 Table 18과 같다. 대조구의 경우 저장초기 2.84 log cfu/g에서 저장 7일 후 3.31 log cfu/g 으로 증가하였다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 저장초기 효모 및 곰팡이 수는 1.67-2.76 log cfu/g 으로 차이가 나타났다. 저장 7일 후 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.05, 0.05 및 0.10%의 농도에서 2.30 log cfu/g 으로 가장 작은 값을 보였다. 이조건 에서 대장균, 효모 및 곰팡이의 수가 가장 작게 나타났다.

Table 16. Total viable bacteria change of pork jerky at 25°C

NO	Grape seed extract	Cochineal color	Green tea extract	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
	X1	X2	X3		
1	0.44	0.28	0.28	5.67±0.00	5.37±0.02
2	0.09	0.68	0.23	5.59±0.07	5.25±0.00
3	0.09	0.23	0.68	5.54±0.04	5.22±0.12
4	0.30	0.35	0.35	5.47±0.20	5.33±0.01
5	0.14	0.55	0.31	5.48±0.00	5.50±0.03
6	0.14	0.31	0.55	5.51±0.07	5.04±0.09
7	0.20	0.40	0.40	5.40±0.10	5.45±0.10
8	0.10	0.45	0.45	5.69±0.22	5.36±0.12
9	0.25	0.25	0.50	5.64±0.04	5.59±0.04
10	0.25	0.50	0.25	5.48±0.64	5.80±0.09

Table 17. *E.coli* change of pork jerky at 25°C

NO	Grape seed extract	Cochineal color	Green tea extract	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
	X1	X2	X3		
1	0.44	0.28	0.28	1.42±0.05	3.78±0.09
2	0.09	0.68	0.23	1.10±0.07	3.69±0.10
3	0.09	0.23	0.68	1.14±0.02	3.71±0.13
4	0.30	0.35	0.35	0.83±0.04	3.57±0.02
5	0.14	0.55	0.31	1.56±0.03	3.74±0.00
6	0.14	0.31	0.55	1.65±0.03	3.52±0.05
7	0.20	0.40	0.40	1.37±0.13	3.40±0.03
8	0.10	0.45	0.45	1.66±0.12	3.38±0.09
9	0.25	0.25	0.50	1.26±0.03	2.75±0.08
10	0.25	0.50	0.25	1.79±0.01	3.74±0.02

Table 18. Yeast and mold change of pork jerky at 25°C

NO	Grape seed extract	Cochineal color	Green tea extract	0 day(log CFU/g)	7 day(log CFU/g)
	X1	X2	X3		
1	0.44	0.28	0.28	2.51±0.05	2.96±0.26
2	0.09	0.68	0.23	2.28±0.04	2.16±0.12
3	0.09	0.23	0.68	1.67±0.13	3.78±0.03
4	0.30	0.35	0.35	1.76±0.04	3.80±0.00
5	0.14	0.55	0.31	2.38±0.09	3.36±0.80
6	0.14	0.31	0.55	2.44±0.02	3.15±0.14
7	0.20	0.40	0.40	2.26±0.02	3.42±0.07
8	0.10	0.45	0.45	2.61±0.03	3.78±0.00
9	0.25	0.25	0.50	2.18±0.05	2.30±0.00
10	0.25	0.50	0.25	2.76±0.02	3.57±0.02

(7) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 외관

천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 외관사진은 Fig. 6과 같다. Grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.04, 0.08 및 0.08%와 0.02, 0.10 및 0.10%의 농도에서(7번, 8번) 밝은 적색을 띄웠으며 cochineal color의 농도가 감소됨에 따라서 어두운 적색으로 나타났다. Fig. 6의 1과 3번은 cochineal color의 농도(0.05%)를 가장 적게 첨가시킨 경우이다.

(8) 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 기호도

천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 기호도 측정결과를 Fig. 7과 8에 나타내었다. 천연 기능성물질 첨가비율에 따른 육포의 외관에 대한 기호도결과(Fig. 7)는 대조구의 경우 5.73인 반면에 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.03, 0.067 및 0.117%의 농도일 때 7.18의 가장 높은 기호도를 나타내었다. 참고로 시제품의 기호도는 6.10으로 나타났다.

관능검사의 맛에 대한 기호도결과(Fig. 7)에서는 대조구와 시판제품은 각각 6.04와 6.59로 나타났으며 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.05, 0.10 및 0.05%의 농도일 때 6.47의 가장 높은 기호도를 나타내었다.

관능검사의 조직감에 대한 기호도결과(Fig. 8)에서는 대조구와 시판제품은 각각 5.20과 6.29로 나타났으며 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.25, 0.25 및 0.50%의 농도일 때 6.47의 가장 높은 기호도를 나타내었다. 이는 앞서의 기계적인 puncture test에서의 분석한 결과 본 연구에서의 천연 기능성물질첨가가 조직감을 부드럽게 한다는 결과와 연관성을 가지고 있다고 사료된다.

관능검사의 다즙성에 대한 기호도결과(Fig. 8)에서는 대조구와 시판제품은 각각 5.94와 5.14로 나타났으며 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.25, 0.25 및 0.50%의 농도일 때 6.76으로 가장 높은 기호도를 나타내었다.

관능검사의 전체적인 기호도결과는 Fig. 8과 같다. 대조구와 시판제품은 각각 6.65와 5.33으로 두시료간에 차이가 크게 나타났다. Grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract가 0.25, 0.25 및 0.50%의 농도일 때 6.51로 가장 높은 기호도를 나타내었다.

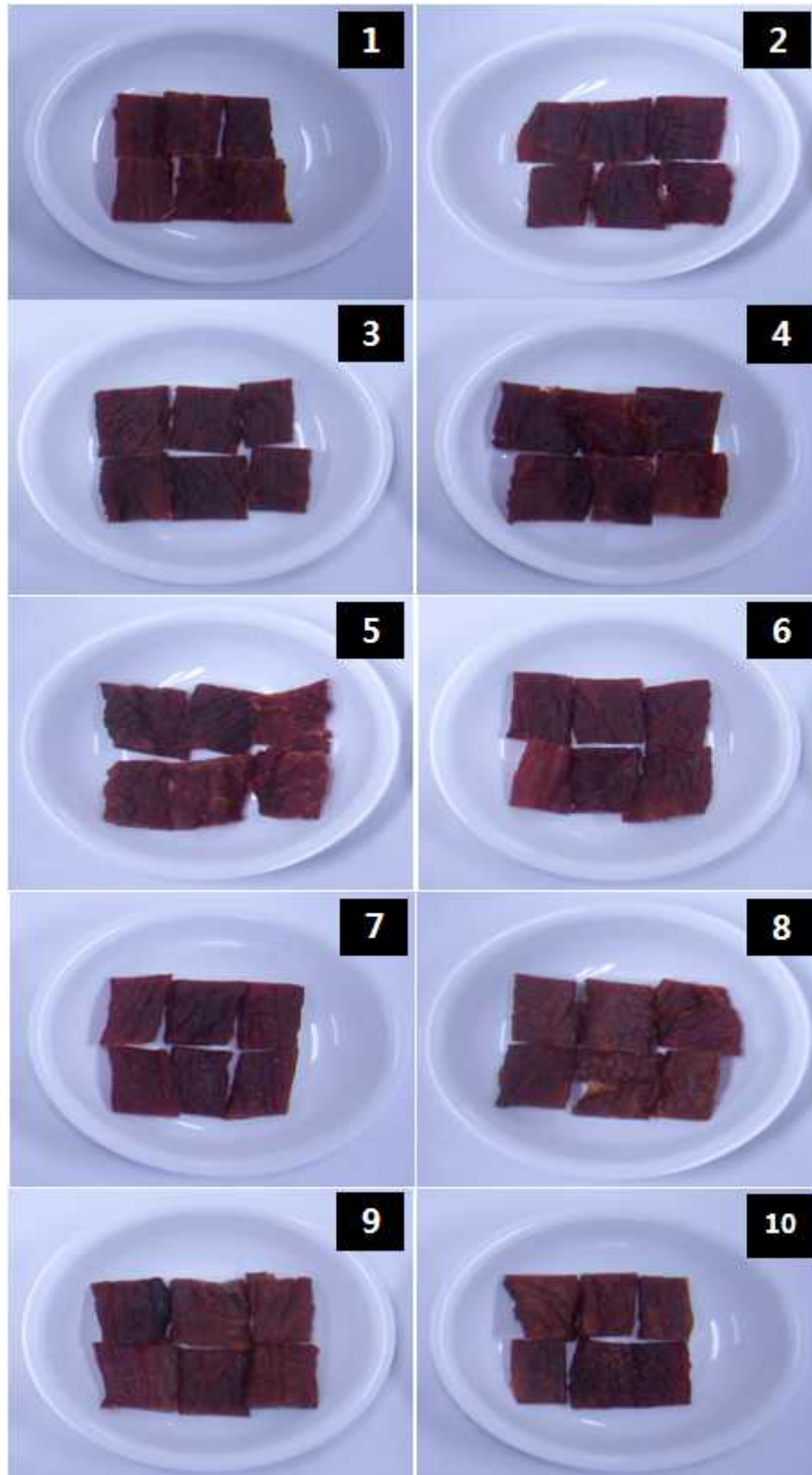


Fig. 6. Appearance of pork jerky with various natural additive addition using Simplex centroid design.

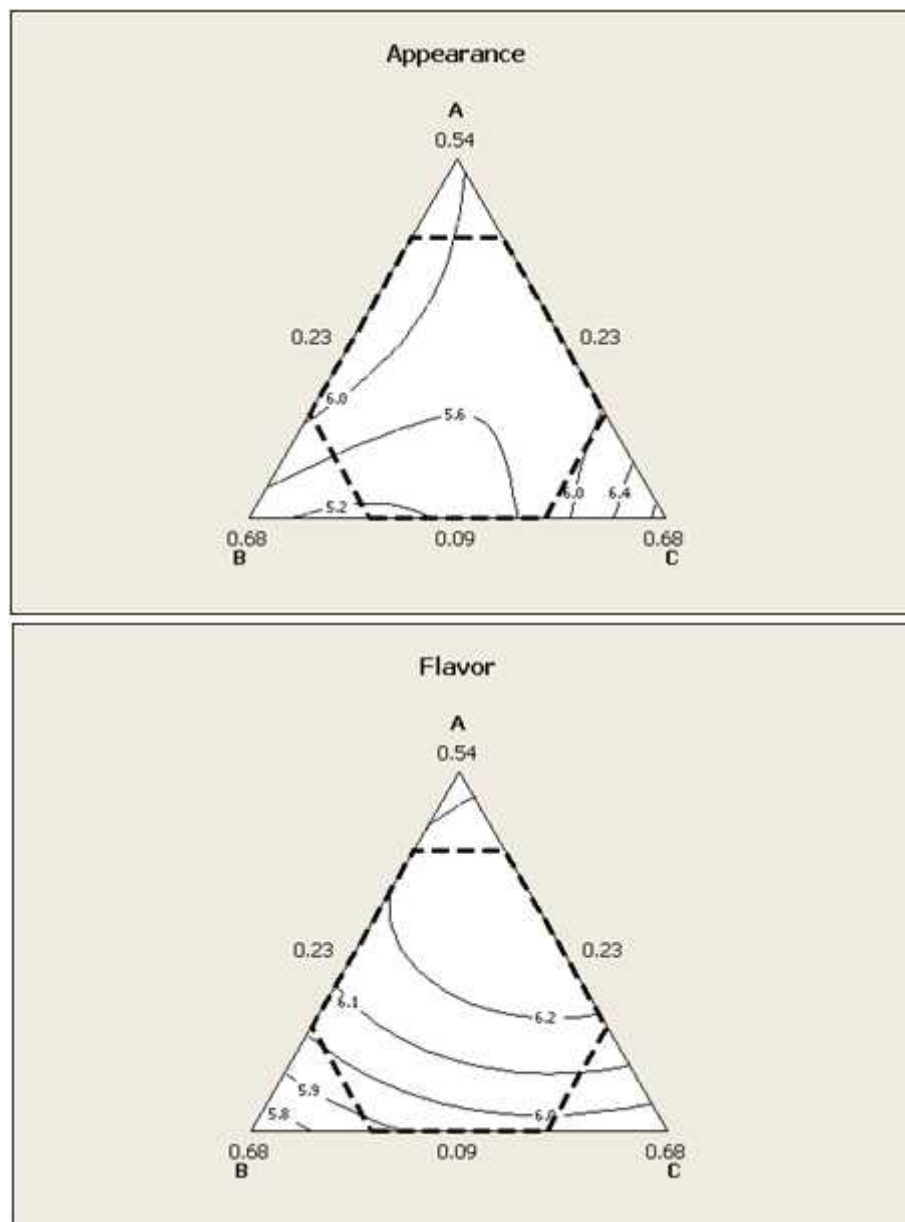


Fig. 7. Contour plot of pork jerky sensory test with various natural additive addition using Simplex centroid design.

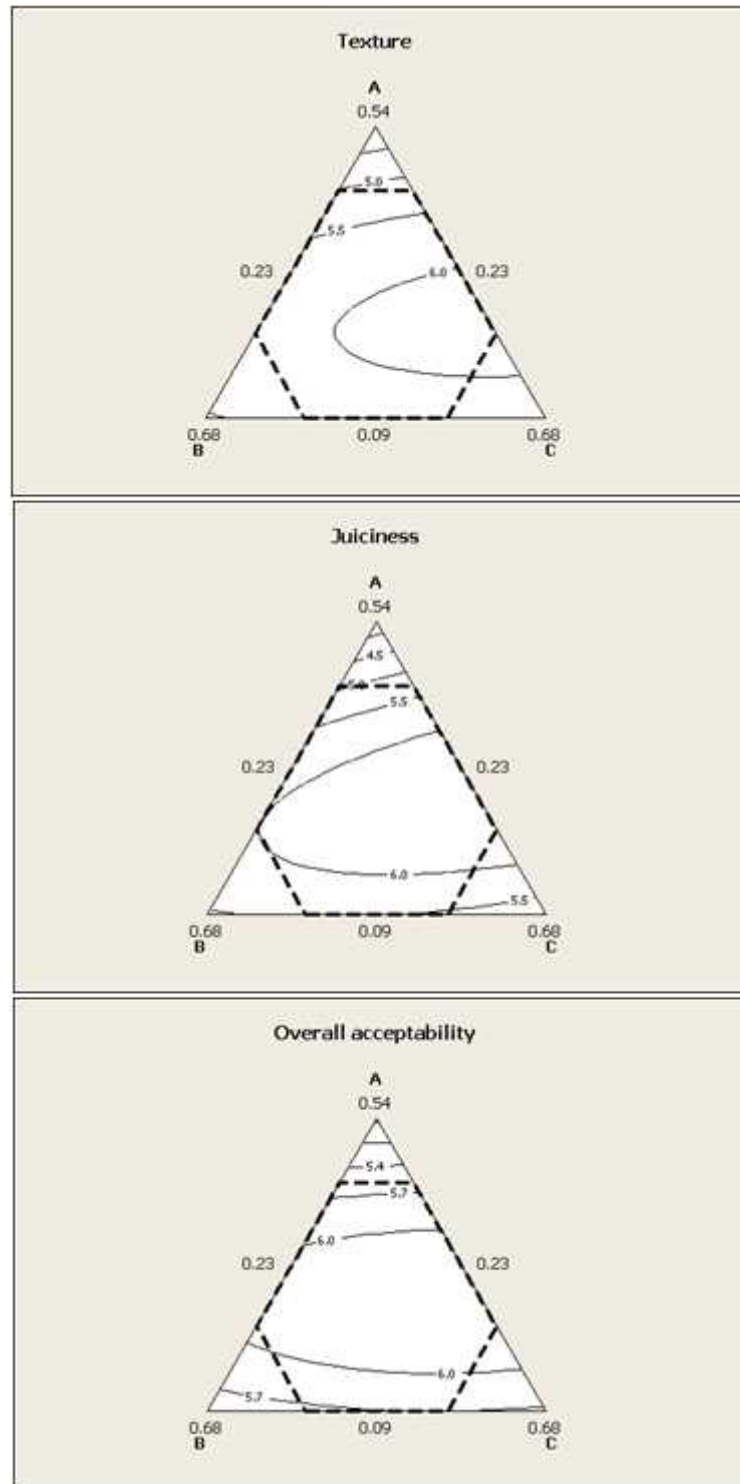


Fig. 8. Contour plot of pork jerky sensory test with various natural additive addition using Simplex centroid design.

제 2 절. 천연물질을 첨가한 육포의 기능성(항산화력) 연구

1. 이론적, 실험적 접근방법

가. 천연 소재를 첨가한 육포의 항산화능력 측정

(1) 녹차, 감잎, 오디, 복분자가루의 항산화력 측정

육포에 첨가할 천연 소재인 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루 자체의 항산화능력을 측정하기 위해 천연소재를 70% 알코올을 용매로 추출하여 항산화능력을 측정하였다.

(2) 녹차, 감잎, 오디, 복분자가루를 함유한 육포의 항산화력 측정

천연소재를 각기 무게의 0.5%, 1% 첨가한 육포를 제조하여 육포의 항산화능력을 측정하였다.

나. 천연소재의 적절한 첨가함량 결정

천연소재 중에서 녹차의 항산화력이 가장 높았으므로 천연 항산화제로 이용할 소재를 녹차로 선정하였다. 녹차의 적절한 첨가비를 선정하기 위해 다른 첨가제와의 다양한 비율로 육포를 제조한 후 육포의 항산화능력을 측정하였다. 실험에 사용한 대조구와 녹차 첨가구의 육포 조성은 표 1과 같고, 육포에 첨가한 녹차의 다양한 첨가비율은 표 2와 같다.

표 1. 천연소재의 적정비율을 결정하기 위한 육포의 제조비율 (%)

구분		대조구		처리구
		화학적 첨가제 첨가(시판제품)	화학적 첨가제 무첨가	
원재료	돈육	88.57	89.05	88.89
부재료	포크시즈닝	1.98	1.99	1.98
	베이스시즈닝	1.64	-	
	소르비톨액	4.77	4.79	4.78
	소르빈산 칼륨	0.20	0.02	
	설탕	2.05	3.28	3.27
	효소처리스테비아	0.01	-	0.01
	간장	0.68	0.69	0.69
	에리소르빈산 나트륨	0.10	-	-
	소금	-	0.18	
	백후추분말	-	0.02	0.02
	Grape seed extract	-	-	첨가량에 따라 10개 시료 제조 (표 2 참고)
	Cochineal	-	-	
Green tea	-	-		
계		100	100	100
물(원료육대비)		8	8	8

표 2. 천연소재 첨가구(육포)내 천연첨가물질 첨가비율

(%)

구분		Grape seed extract	Cochineal color	Green tea extract
대조구	화학적 첨가제 무첨가	-	-	-
	화학적 첨가제 첨가(시판제품)	-	-	-
처리구	1	0.08	0.05	0.05
	2	0.02	0.15	0.05
	3	0.02	0.05	0.15
	4	0.06	0.067	0.067
	5	0.03	0.117	0.067
	6	0.03	0.067	0.117
	7	0.04	0.08	0.08
	8	0.02	0.10	0.10
	9	0.05	0.05	0.10
	10	0.05	0.10	0.05

2. 연구내용

가. 시료제조

(1) 천연소재의 시료제조

육포에 첨가하는 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 항산화력을 측정하기 위해 시료를 제조하였다. 녹차(가루나라), 감잎(가루나라), 복분자(가루나라)와 오디(뽕사랑)는 시중에서 구매하여 사용하였다. 각 물질은 70% 에탄올을 용매로 사용하여 0.5%, 1% 용액을 만든 후 6시간 동안 실온에서 shaking machine을 이용하여 추출하였다. 5,000rpm으로 15분간 원심분리한 후 상층액을 여과하여 -80℃에서 보관하며 시료로 사용하였다.

(2) 천연소재를 첨가한 육포 시료제조

화학적 첨가제를 첨가하지 않은 육포와 첨가한 육포를 대조구로 하여 녹차, 감잎, 오디, 복분자, 가루를 첨가한 육포의 항산화력을 측정하기 위해 시료를 제조하였다. 대조구과 첨가구의 육포는 70% 에탄올을 용매로 10 mg/ml 농도로 하여 homogenizer를 이용하여 분쇄한 후 실온에서 6시간 추출하였다. 추출 후 5,000rpm으로 15분간 원심분리한 후 상층액을 여과하여 -80℃에서 보관하며 시료로 사용하였다.

나. 주요 분석방법

(1) 전자공여능 측정

전자공여능은 시료의 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)에 대한 환원력으로 측정하였다. 시료 10 μ l와 에탄올에 녹인 200 μ M DPPH 190 μ l를 섞어 37°C에서 10분 동안 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하고 감소된 흡광도로부터 라디칼 소거율을 계산한다. 전자공여능은 시료 첨가구와 시료 비첨가구의 흡광도 차이를 백분율로 나타낸다. 실험의 대조구로는 항산화제인 L-ascorbic acid를 사용하였다.

$$\text{DPPH 소거활성능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가군의 흡광도}) / (\text{무첨가군의 흡광도})] \times 100$$

(2) Superoxide dismutase(SOD) 유사활성 측정

시료 20 μ l에 tris-HCl buffer(50mM tris[hydroxymethyl]amino methan+10 mM EDTA, pH 8.5) 110 μ l와 7.2 mM pyrogallol 20 μ l을 첨가한다. 25°C에 10분간 반응시킨 후 1 N HCl 50 μ l를 가하여 반응을 정지시킨다. 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양은 분광광도계를 사용하여 420 nm에서 흡광도를 측정한다. SOD 유사활성은 시료 첨가구와 시료 비첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율(%)로 나타낸다. 실험의 대조구로는 L-ascorbic acid를 사용하였다.

$$\text{SOD 유사활성(\%)} = (1 - \text{시료첨가군의 흡광도} / \text{무첨가군의 흡광도}) \times 100$$

(3) 아질산염 소거능

제조한 시료 1 mL에 1 mM NaNO₂ 용액 1 mL를 첨가하고 여기에 0.1 N HCl을 가하여 pH 1.2로 조정하고 증류수를 가하여 부피를 10 mL로 맞춘다. 이를 37°C에서 1시간 동안 반응을 시킨 후 이 반응액을 1 mL 취하고, 여기에 2% 초산용액 5 mL 첨가하고 Griess 시약(A:B=1:1, A: 1% sulfanilic acid in 30% acetic acid, B: 1% naphthylamine in 30% acetic acid) 0.4 mL를 가하여 잘 혼합한다. 실온에 15분 방치시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산염의 양을 산출한다. 대조구는 Griess 시약 대신 증류수를 0.4 mL 가하여 상기와 같은 방법으로 실시하였고 아질산염 소거능은 시료 첨가구와 시료 비첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율(%)로 나타낸다. 실험의 대조구로는 L-ascorbic acid를 희석하여 사용하였다.

$$\text{아질산염 소거능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가군의 흡광도}) / (\text{무첨가군의 흡광도})] \times 100$$

(4) Hydrogen peroxide 소거능

시료 20 μ l에 0.1 M PBS(pH 5.0) 150 μ l와 1.0 mM hydrogen peroxide 20 μ l를 첨가한다. 37°C에서 5분간 반응 후에 1.25 mM ABTS 20 μ l와 peroxidase(10unit/ml) 3 μ l를 첨가하여 다시 37°C에서 10분간 반응 한다. 반응 종료 후 405 nm에서 흡광도를 측정하여 시료

첨가구와 시료 비첨가구의 감소한 흡광도로 소거능을 계산한다. 실험의 대조구로는 L-ascorbic acid를 사용하였다.

$$\text{소거능 (\%)} = (1 - \text{시료첨가군의 흡광도} / \text{무첨가군의 흡광도}) \times 100$$

(5) Hydroxyl radical 소거능

0.1 mM Fe²⁺/EDTA 용액과 10 mM 2-deoxyribose 용액을 각각 200 μ l, 0.1 mM : 30% H₂O₂ 용액 200 μ l를 시험관에 준비하고 여기에 시료 200 μ l와 0.1 M phosphate buffer (pH7.4) 1,200 μ l를 첨가하여 총량이 2 ml가 되게 하여 실온에서 30분간 preincubation 한다. 여기에 2.8% TCA 1 ml를 첨가하여 반응을 정지시키고 1% thiobarbituric acid 1 ml를 첨가하여 95°C에서 30분간 정치하여 급냉 한 후 532nm에서 흡광도를 측정한다. Hydroxyl radical 소거능은 시료 첨가 전후의 흡광도 비로 산출한다. 실험의 대조구로는 BHA(Butylated hydroxyanisole)를 사용하였다.

$$\text{Hydroxyl radical 소거능 (\%)} = [1 - (\text{시료첨가군의 흡광도} / \text{무첨가군의 흡광도})] \times 100$$

(6) 통계처리

본 연구의 결과는 3번 반복 실험의 결과이며, 각 실험군 간의 비교분석은 SAS system을 이용하여 평균 \pm 표준편차로 나타내었고, Duncan's multiple range test와 Student's t-test 를 사용하여 유의성을 검증하였다.

3. 연구결과

가. 천연 소재를 첨가한 육포의 항산화능력 측정

(1) 녹차, 감잎, 오디, 복분자가루의 항산화력 측정

(가) 전자공여능 실험

녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 전자공여능을 실험한 결과 녹차는 농도가 증가할수록 전자공여능이 증가하였으나 감잎, 오디, 복분자는 농도가 증가하면 전자공여능이 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 각 농도에서 녹차의 공여능이 가장 높았으며, 감잎, 오디, 복분자 순으로 유의적인 차이가 있었다(표 3).

표 3. 천연소재의 전자공여능 비교

첨가비율(%)	녹차	감잎	오디	복분자
0.5	51.8±5.2 ^{1)a2),#3)}	37.2±3.7 ^{b,ns4)}	25.2±3.3 ^{b,ns}	0.4±4.3 ^{cns}
1	76.1±3.2 ^a	44.4±4.4 ^b	32.7±5.0 ^b	1.8±3.4 ^c

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan' s multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters, 3) #: significant differences between concentrations by Student' s t-test at $\alpha=0.05$, 4) ns:not significant

(나) SOD 유사활성 실험

녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 SOD 유사활성 실험 결과, 오디를 제외하고, 농도가 증가할수록 활성이 증가하였고, 녹차와 감잎에서는 유의적인 차이가 있었다(표 4).

표 4. 천연소재의 SOD 유사활성 비교

첨가비율(%)	녹차	감잎	오디	복분자
0.5	39.8±3.7 ^{1),b2),#3)}	49.7±3.4 ^{ab,#}	19.2±1.4 ^{b,#}	51.2±0.9 ^{a,ns4)}
1	42.5±1.0 ^{ab}	64.3±7.1 ^a	-4.4±1.5 ^c	53.6±4.5 ^{ab}

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan' s multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters, 3) #: significant differences between concentrations by Student' s t-test at $\alpha=0.05$, 4) ns:not significant

(다) 아질산염 소거능 실험

녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 아질산염 소거능을 실험한 결과 녹차와 오디는 농도가 증가하면 소거능이 감소하는 반면 감잎과 복분자는 증가하는 유의적인 차이가 있었다. 0.5%농도에서는 녹차의 항산화능력이 가장 높았으며, 감잎, 복분자, 오디 순이었고, 1%에서는 복분자, 녹차, 감잎 오디 순이었다(표 5).

표 5. 천연소재의 아질산염 소거능 비교

첨가비율(%)	녹차	감잎	오디	복분자
0.5	73.0±0.3 ^{1),a2),#3)}	59.2±0.2 ^{b,#}	48.5±0.3 ^{d,#}	51.5±0.4 ^{c,#}
1	67.3±0.1 ^{ab}	66.5±1.1 ^{ab}	44.2±0.3 ^c	68.7±0.3 ^a

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan' s multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters, 3) #: significant differences between concentrations by Student' s t-test at $\alpha=0.05$

(라) Hydroxy peroxide 소거능 실험

녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 hydroxy peroxide 소거능을 실험한 결과 녹차가 가장 높았고, 감잎, 오디, 복분자 순이었다(표 6).

표 6. 천연소재의 hydroxy peroxide 소거능 비교

첨가비율(%)	녹차	감잎	오디	복분자
0.5	97.3±0.1 ^{1),a2),ns3)}	53.2±12.7 ^{b,#4)}	27.0±5.5 ^{c,#}	13.5±3.6 ^{cd,#}
1	95.5±0.2 ^a	92.5±1.5 ^a	41.4±9.9 ^b	40.5±0.4 ^b

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters, 3) ns: not significant, 4) #: significant differences between concentrations by Student's t-test at $\alpha=0.05$

(마) Hydroxy radiacal 소거능 실험

녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루의 hydroxy radical 소거능을 실험한 결과 감잎, 오디, 복분자의 소거능이 높았다(표 7).

표 7. 천연소재의 hydroxy radical 소거능 비교

첨가비율(%)	녹차	감잎	오디	복분자
0.5	39.8±1.3 ^{1),c2),#3)}	61.7±0.7 ^{b,ns4)}	67.9±64.8 ^{a,ns}	69.4±1.2 ^{a,#}
1	24.2±3.2 ^c	59.6±0.5 ^b	64.8±0.6 ^a	63.1±0.4 ^a

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters, 3) #: significant differences between concentrations by Student's t-test at $\alpha=0.05$, 4) ns: not significant

(2) 녹차, 감잎, 오디, 복분자 가루를 함유한 육포의 항산화력 측정

천연소재를 각기 무게의 0.5%, 1% 첨가한 육포를 제조하여 육포의 항산화력을 측정하였고, 대조구로는 화학적 첨가제를 함유한 것과 화학적 첨가제를 함유하지 않은 육포를 사용하였다.

전자공여능, SOD 유사활성, 아질산염 소거능, hydroxy radical 소거능의 실험에서 화학적 첨가제를 첨가한 대조구가 화학적 첨가제를 첨가하지 않은 대조구에 비해 유의적으로 항산화능이 높게 나타났다. 본 연구는 화학적 첨가제를 대체하면서 항산화능력이 있는 천연소재를 탐색하는 것으로 실험결과 전자공여능에서는 녹차 0.5%, 1% 첨가군이 화학적 첨가제를 함유한 육포에 비해 유의적으로 높은 결과를 보여주었다. 아질산염 소거능에서는 녹차 0.5%, 1%, 감잎 1%에서 화학적 첨가제 사용군에 비해 유의적으로 높은 활성을 보였다. Hydroxy peroxide 소거능에소는 녹차 1%, hydroxy radiacal 소거능에서는 녹차 1%, 감잎 1%, 오디 0.5%, 1%, 복분자 0.5%, 1% 처리구가 유의적으로 높게 나타났다. 결과를

종합해 보면 녹차를 첨가하는 경우가 화학적 첨가제를 사용하는 대조구에 비해 항산화능력이 유의적으로 높은 결과를 보여 천연소재중에서 녹차가 첨가제로 적합한 것으로 사료된다(표 8).

표 8. 천연소재를 첨가한 육포의 항산화능 비교

실험군		전자공여능	SOD 유사활성	아질산염 소거능	Hydroxy peroxide 소거능	Hydroxy radical 소거능	
대조구	화학적 첨가제 무첨가	14.0±0.3 ^{1)e2)}	34.8±2.4 ^b	47.5±0.7 ⁱ	5.5±5.7 ^b	32.6±0.0 ^g	
	화학적 첨가제 첨가	25.6±2.5 ^c	42.8±0.4 ^a	52.0±1.3 ^d	19.5±4.8 ^b	43.5±0.5 ^c	
처리구	녹차	0.5%	58.4±3.2 ^b	22.8±19.3 ^{cd}	57.2±1.5 ^b	17.8±4.1 ^b	42.8±1.1 ^e
		1%	80.7±0.4 ^a	18.8±1.1 ^d	61.9±2.3 ^a	63.4±7.2 ^a	55.5±0.2 ^a
	감잎	0.5%	11.6±0.2 ^e	19.3±0.1 ^d	51.2±2.1 ^f	9.3±7.0 ^b	40.0±0.2 ^f
		1%	18.4±0.6 ^d	32.9±1.0 ^b	53.0±0.5 ^c	7.0±2.6 ^b	45.9±0.2 ^d
	오디	0.5%	13.3±1.0 ^e	29.7±0.2 ^{bc}	49.8±0.2 ^g	9.0±2.0 ^b	51.6±0.0 ^c
		1%	13.7±0.8 ^e	-14.2±4.7 ^e	46.2±0.7 ^j	8.7±3.9 ^b	45.4±0.2 ^d
	복분자	0.5%	7.0±0.7 ^f	23.9±4.0 ^{cd}	48.1±4.0 ^h	8.4±0.5 ^b	54.1±0.2 ^b
		1%	10.4±0.2 ^{ef}	36.7±0.7 ^{ab}	51.5±0.2 ^e	9.8±3.1 ^b	51.6±0.1 ^c

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters

나. 천연소재의 적절한 첨가함량 결정

천연소재 중에서 녹차의 항산화능력이 가장 높았으므로 천연 항산화제로 이용할 소재를 녹차로 선정 후 녹차의 적절한 첨가비를 선정하기 위해 다른 첨가제와의 다양한 비율로 육포를 제조하여 육포의 항산화능력을 측정하였다(표 9). 처리구의 녹차 첨가량은 표 2와 같다.

화학적 첨가제를 첨가한 육포의 경우 화학적 첨가제를 첨가하지 않은 육포에 비해 항산화능을 실험하는 모든 항목에서 항산화능이 높게 측정되었다. 녹차가루와 cochineal, grape seed extract를 적절하게 배합한 10개의 처리구의 결과를 보면 전자공여능에서는 2군이 화학적 첨가제와 같은 정도의 항산화능력을 보여 주었으며, SOD 유사활성에서는 8군, 9군이 유의적으로 높게 나타났다. Hydroxy radical 소거능에서는 1군, 2군, 3군, 4군, 8군, 9군, 10군이 화학적 첨가물을 첨가한 군과 유사한 정도의 항산화능력을 보여 주었다. 아질산염 소거능과 hydroxy peroxide 소거능 실험에서는 모든 처리구가 화학적 첨가물을 첨가한 군에 비해 항산화능력이 낮았으나 아질산염 소거능실험에서는 화학적 첨가물 무

첨가군과 비교하여서는 2군, 3군, 7군, 8군, 9군, 10군이 유의적으로 높았으며, hydroxy peroxide 소거능의 경우에는 2군, 3군, 5군이 유의적으로 높았다. 이 결과를 종합하여 보면 녹차가루와 cochineal, grape seed extract를 적절하게 배합한 10개의 처리구중에서 2군과 3군이 화학적 첨가물 무첨가군에 비교하여 항산화능력이 높고, 화학적 첨가물 처리구와는 유사한 항산화능을 보이므로 이들의 첨가수준이 화학적 첨가물을 대체할 수 있을 것으로 사료된다.


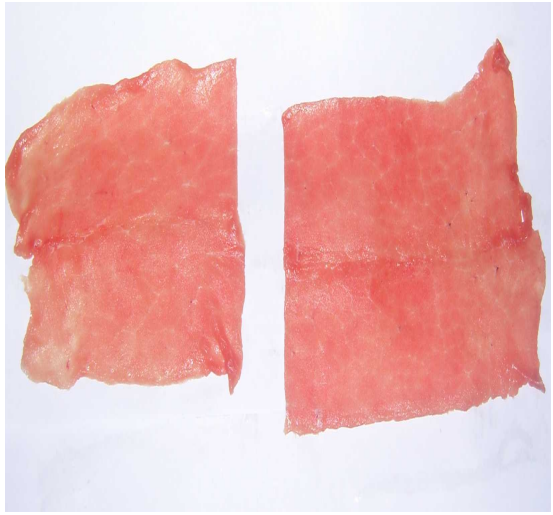


표 9. 녹차의 첨가비율에 따른 육포의 항산화능 비교

실험군		전자공여능	SOD 유사활성	아질산염 소거능	hydroxy peroxide 소거능	hydroxy radical 소거능
대조구	화학적 첨가제 무첨가	2.7±1.3 ¹⁾²⁾	11.2±2.0 ^{cde}	45.1±0.2 ^g	15.1±0.3 ^{de}	31.4±2.8 ^{ab}
	화학적 첨가제 첨가	37.1±0.1 ^a	16.5±0.4 ^{bc}	55.7±0.3 ^a	55.4±0.5 ^a	34.6±2.9 ^a
처리구	1	20.3±1.0 ^c	15.6±2.1 ^{bc}	45.4±0.3 ^{fg}	16.3±1.6 ^d	34.0±2.3 ^{ab}
	2	38.8±0.6 ^a	5.1±1.9 ^{efg}	46.6±0.2 ^{de}	25.0±1.1 ^b	32.8±1.1 ^{ab}
	3	30.4±1.0 ^b	17.2±1.7 ^{bc}	47.2±0.4 ^{cd}	20.5±2.1 ^c	32.0±1.6 ^{ab}
	4	22.0±0.8 ^c	12.1±2.1 ^{cd}	38.5±0.4 ^h	13.6±1.6 ^{de}	29.1±1.7 ^{ab}
	5	23.4±0.9 ^c	13.3±3.0 ^{cd}	38.8±0.5 ^h	20.5±0.8 ^c	28.3±2.1 ^b
	6	23.4±1.3 ^c	-0.5±2.4 ^g	39.2±0.1 ^h	4.2±1.4 ^{de}	28.1±0.5 ^b
	7	16.0±0.8 ^d	2.5±1.2 ^{fg}	46.2±0.2 ^{ef}	14.1±1.2 ^{de}	28.3±1.6 ^b
	8	15.4±1.4 ^{ed}	25.5±2.4 ^a	47.7±0.6 ^c	12.5±1.4 ^{de}	30.9±1.8 ^{ab}
	9	14.5±1.2 ^{cd}	20.6±1.0 ^{ab}	47.5±0.1 ^{cd}	12.3±1.2 ^e	29.6±1.1 ^{ab}
	10	20.4±0.9 ^c	8.7±2.2 ^{efg}	50.8±0.5 ^b	15.1±0.5 ^{de}	34.0±1.1 ^{ab}

1) Mean±SD, 2) Comparison among different natural materials that yielded significant differences by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$) are indicated by different letters

제 3 절. 고부가가치 crispy meat snack 가공기술 개발

1. Crispy meat snack 원료 육

냉동돈육 / 후지	
냉동돈육(입고)	냉동돈육(Slice)
	
냉장돈육 / 후지	
냉장돈육(입고)	냉장돈육(Chopping & cutting)
	

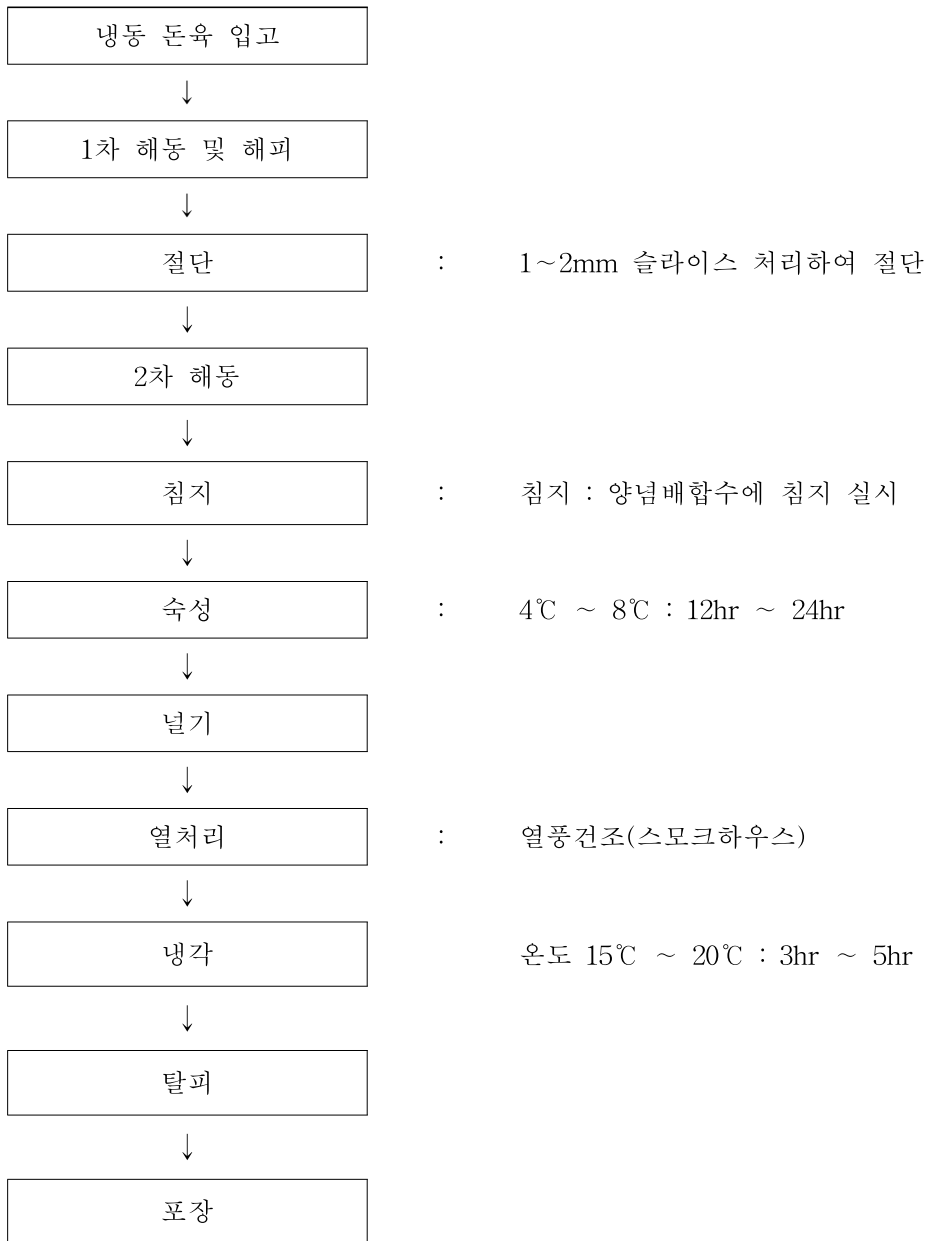
2. 가공방법에 의한 제품 테스트

가. Slice에 따른 제품 테스트

(1) recipe 설계

구분	원료명	함량(%)
원재료	돈육	83.95
부재료	소고기 분말	2.87
	마늘분말	0.71
	솔비톨	4.78
	생강분말	0.29
	설탕	2.87
	양파분말	0.76
	간장	2.87
	스모크향	0.1
	녹차추출풍미액	0.19
	흑후추 분말	0.61
계	계	100

(2) 제조공정도



(3) 주요 공정별 세부 내용

(가) 원료육 절단공정 : 1~2mm 슬라이스 처리하여 절단 후 해동



(나) 양념공정 : 침지 및 숙성(4℃~8℃, 12hr, 24hr)



(다) 널기과정 : 채반을 이용한 널기



(라) 건조과정 : 열풍건조기(스모크하우스)이용 (80℃~100℃, 2hr~3hr)



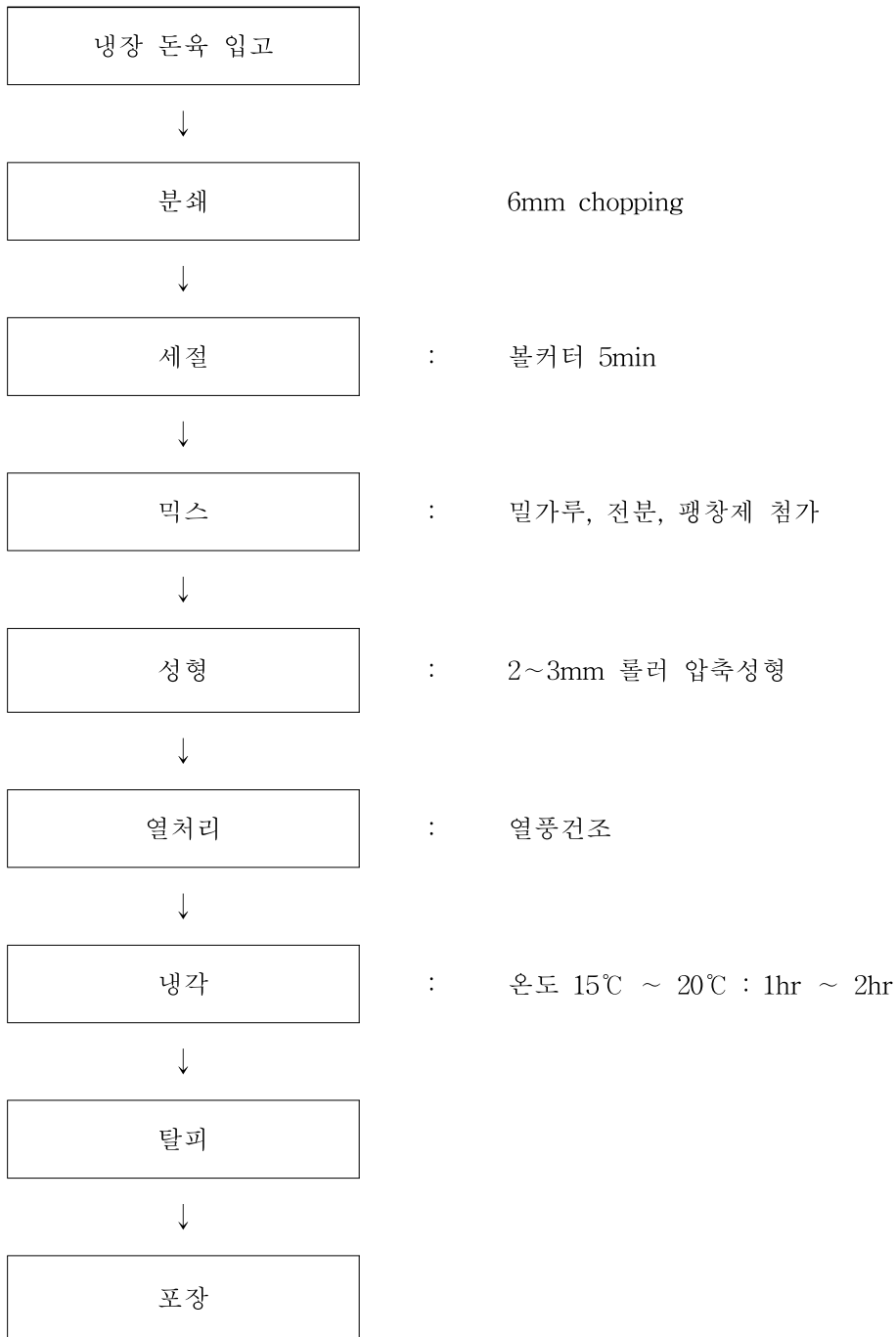
나. 초핑 및 사이렌스 커터를 이용한 제품 테스트

(1) 열처리 방법 : 열풍건조(스모크 하우스)

(가) Recipe 설계

구분	원료명	함량(%)
원재료	돈육	70.10
부재료	쇠고기분말	1.30
	양과분말	0.50
	설탕	1.50
	옥수수전분	5.00
	밀가루	20.00
	이스트	0.50
	정제염	1.10
계		100.00

(나) 제조공정도



(다) 주요 공정별 세부 내용

① 초핑공정 : 냉장 돈육을 3mm 초파에 넣고 초핑



② 커터기공정 : 초핑된 돈육을 커터기에 넣고 세절



③ 양념공정 : 밀가루, 전분, 이스트, 팽창제를 넣고 배합하여 믹서기를 이용하여 육과 혼합



④ 건조공정 : 열풍건조기(스모크하우스)이용 (80℃ ~ 100℃, 2hr ~ 3hr)

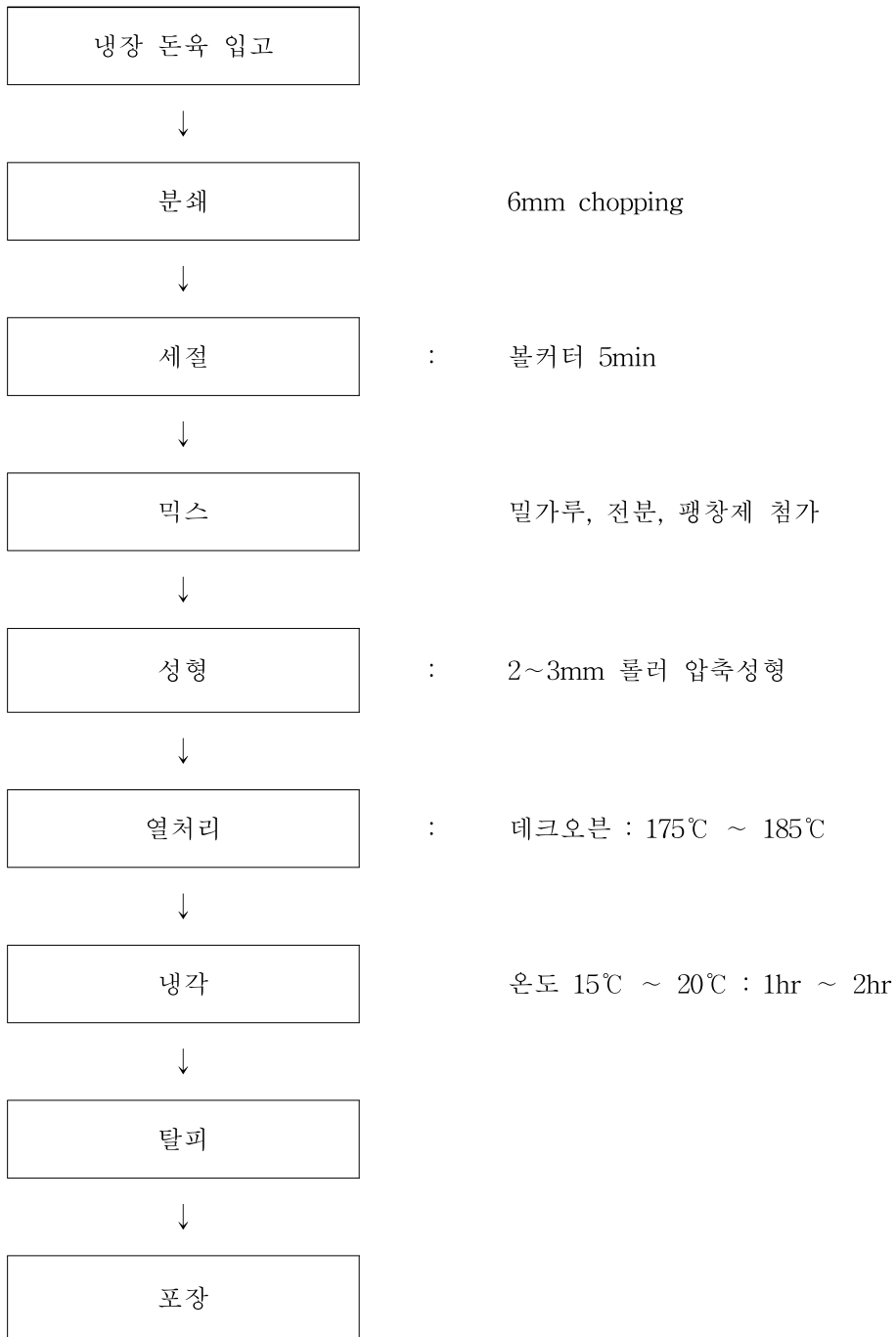


(2) 열처리 : 데크오븐

(가) Recipe 설계

구분	원료명	함량(%)
원재료	돈육	58.72
부재료	밀가루(중력분)	37.96
	탄산수소나트륨	0.98
	탄산수소암모늄	1.17
	정제염	1.17
계		100.00

(나) 제조공정도

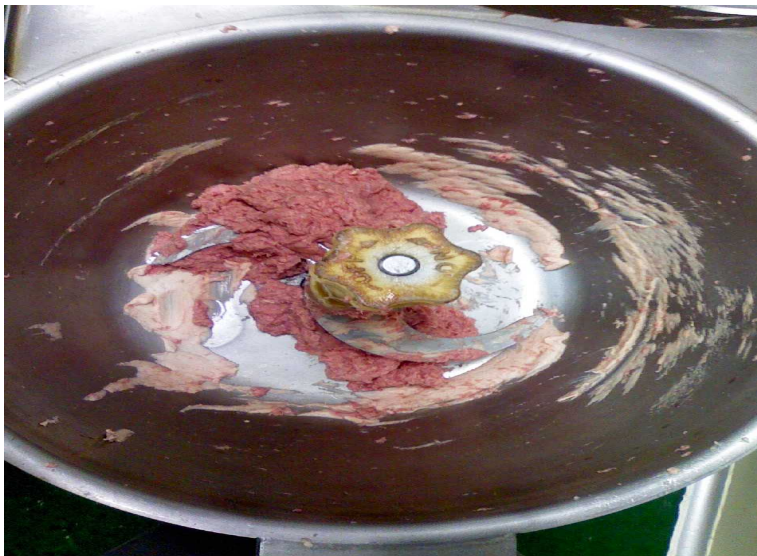


(다) 주요 공정별 세부 내용

① 초핑공정 : 냉장 돈육을 3mm 초파에 넣고 초핑



② 커터기공정 : 초핑된 돈육을 커터기에 넣고 고기같이



③ 양념공정 : 밀가루, 전분, 이스트, 팽창제를 넣고 배합하여 믹서기를 이용하여 육과 혼합



④ 오븐공정 : 데크오븐을 이용하여 진행 실시(175~185℃, 10min~15min)



3. 각 가공기술에 대한 결과

가. Slice에 따른 가공과정

반제품 이미지



■ 결과

1. 슬라이스 : 얇은 슬라이스와 일정치 못한 두께로 절단
2. 양념공정
 - * 텀블러 : 혼합시 육이 찢어지는 현상 발생
 - * 침지 : 육 내부까지 양념이 스며들지 않음. 양념 배합의 균질하지 못함
3. 널기공정 : 생산성 저하, 얇은 염지육을 하나씩 폈을 때 많은 노동성 발생
4. 건조공정 : 기존 육포 제조공정보다 건조시간 단축
5. 탈피공정 : 반제품이 부서지는 현상 발생
6. 관능 : 바삭거림의 질감은 형성 되었으나 일정치 못한 형태와 균질화 되지 못한 맛과 낮은 생산성에서 문제점 발생

나. 초핑 및 사이렌스 커터를 이용한 가공과정

(1) 열처리 방법 : 열풍건조(스모크 하우스)

반제품 이미지



■ 결과

1. 믹싱 : 육과 고루 잘 섞이며 수분조절(육자체 수분 포함)이 중요
2. 열풍건조 : 팽창현상 없음, 고온의 설정한계 발생(스모크 하우스)
3. 관능 : 바삭거림의 질감보다는 딱딱한 질감 발생.

(2) 열처리 : 데크오븐

반제품 이미지



■ 결과

1. 믹싱 : 팽창제 사용함으로써 피막, 가스를 발생하여 부풀어 오름,
케미칼 팽창제는 숙성이 필요 없으며 온도 및 비율, pH 등의
조절 관리가 중요
2. 오븐 : 상부온도, 하부 온도 조절 중요
3. 외부환경 : 배합실 온도, 배합물의 온도 등 세부적으로 조건 설정 필요
4. 관능 : 바삭거림의 질감 구현(제품내부 공기층 형성), 과자와 같은 스낵의
이미지와 돈육의 맛, 섬유질이 살아 있음

4. 관능평가

가. 관능검사 평가 방법 : 기호척도법(7점법)

나. 패널 : 사내직원 및 일반인(43명)

다. 난수표 부여

1. 347 : 슬라이스, 침지, 열풍건조 제조제품
2. 546 : 초핑, 세절, 열풍건조 제조제품
3. 482 : 초핑, 세절, 오븐 제조제품

라. 기호척도법 질문서

신제품 관능검사표

나이 : 성별 : 남 여 날짜 : 2010.02.25

제시된 제조품을 맛을 보고 다음의 항목에 답변해 주세요.

▣ 각 항목에 대한 점수를 쓰세요(7점 평가)

점수표 : 대단히 좋다(7점), 매우 좋다(6점), 조금 좋다(5점), 좋지도 싫지도 않다(4점),
조금 좋지 않다(3점), 매우 좋지 않다(2점), 대단히 좋지 않다(1점)

1. 번호 : 347 (위 점수표 참고하여 기재)

구분	색감	향취	맛	씹는 느낌
점수				

◆ 제품에 보완해야 할 점이나 기타의견 :

2. 번호 : 546 (위 점수표 참고하여 기재)

구분	색감	향취	맛	씹는 느낌
점수				

◆ 제품에 보완해야 할 점이나 기타의견 :

3. 번호 : 482 (위 점수표 참고하여 기재)

구분	색감	향취	맛	씹는 느낌
점수				

◆ 제품에 보완해야 할 점이나 기타의견 :

4. 각 제품의 전체적 평가(위 점수표 참고하여 기재)

구분	347	546	482
점수			

◆ 제품에 보완해야 할 점이나 기타의견 :

6. 제품이 상품화 되었을 때 구매 의사가 있으십니까?(예/아니오 0체크)

구분	347	546	482
구매의사	예 / 아니오	예 / 아니오	예 / 아니오

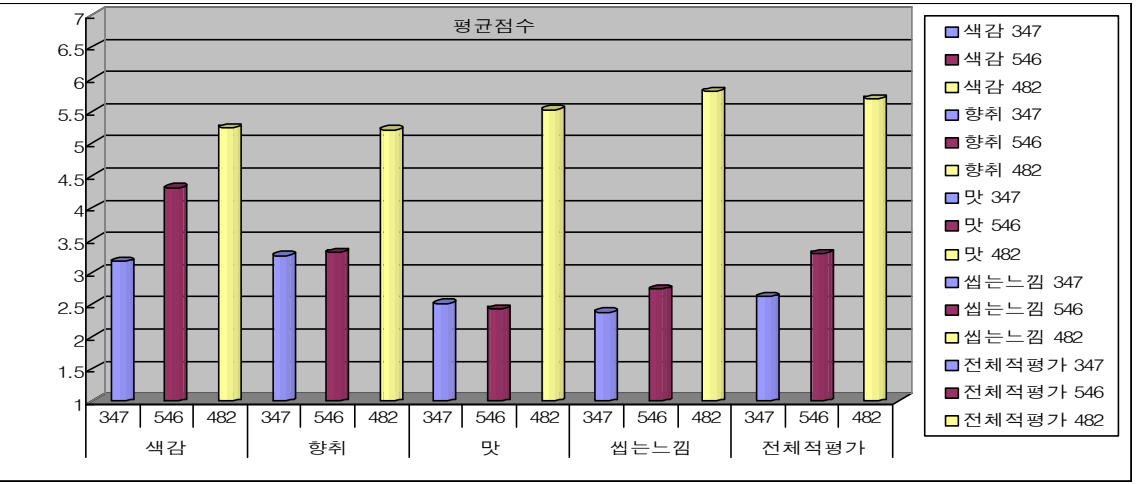
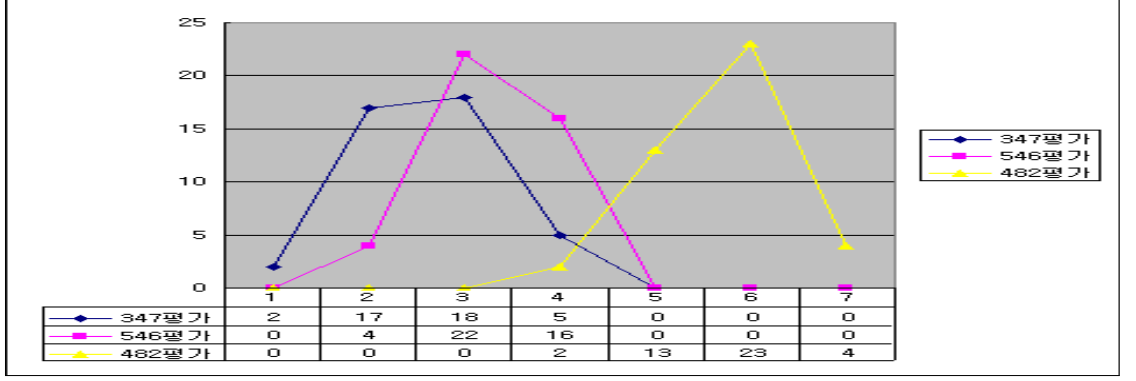
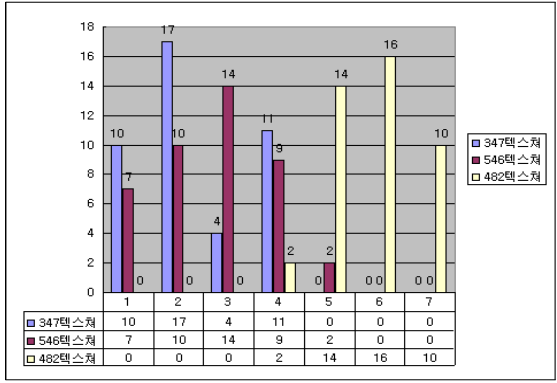
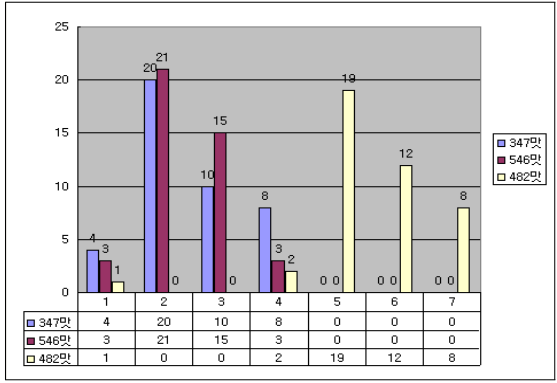
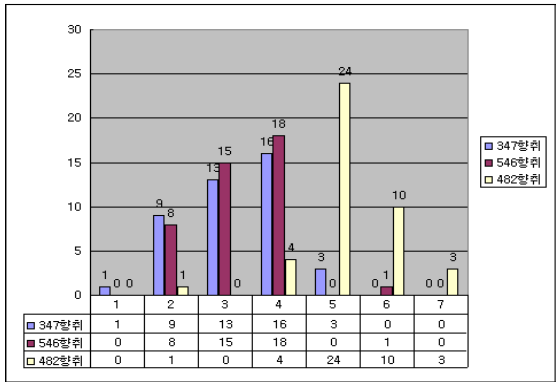
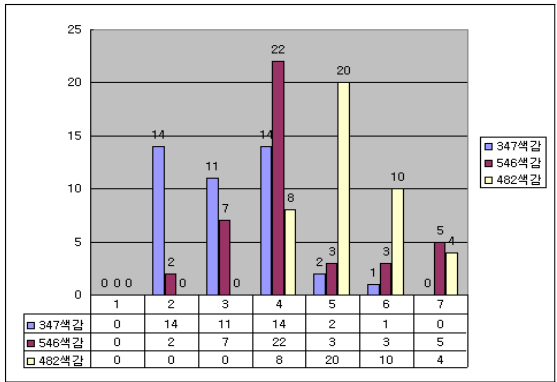
설문에 응해 주셔서 진심으로 감사합니다. 귀하께서 작성해 주신 자료는 저희 홍선에서 유용한 자료로 활용, 보관 될 것입니다. 앞으로 보다 더 나은 제품과 품질로 보답하겠습니다.

주) 홍선

마. 관능검사 분석결과

구분		인원		백분율	
성별	남자	23		54.8%	
	여자	19		45.2%	
연령	10대	4		9.5%	
	20대	8		19.0%	
	30대	10		23.8%	
	40대	11		26.2%	
	50대	9		21.4%	

구분	척도	347	백분율	546	백분율	482	백분율
색감	대단히 좋지 않다.(1점)	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	매우 좋지 않다.(2점)	14	33.3%	2	4.8%	0	0.0%
	조금 좋지 않다.(3점)	11	26.2%	7	16.7%	0	0.0%
	좋지도 싫지도 않다.(4점)	14	33.3%	22	52.4%	8	19.0%
	조금 좋다.(5점)	2	4.8%	3	7.1%	20	47.6%
	매우 좋다.(6점)	1	2.4%	3	7.1%	10	23.8%
	대단히 좋다.(7점)	0	0.0%	5	11.9%	4	9.5%
평균점수		3.17		4.31		5.24	
향취	대단히 좋지 않다.(1점)	1	2.4%	0	0.0%	0	0.0%
	매우 좋지 않다.(2점)	9	21.4%	8	19.0%	1	2.4%
	조금 좋지 않다.(3점)	13	31.0%	15	35.7%	0	0.0%
	좋지도 싫지도 않다.(4점)	16	38.1%	18	42.9%	4	9.5%
	조금 좋다.(5점)	3	7.1%	0	0.0%	24	57.1%
	매우 좋다.(6점)	0	0.0%	1	2.4%	10	23.8%
	대단히 좋다.(7점)	0	0.0%	0	0.0%	3	7.1%
평균점수		3.26		3.31		5.21	
맛	대단히 좋지 않다.(1점)	4	9.5%	3	7.1%	1	2.4%
	매우 좋지 않다.(2점)	20	47.6%	21	50.0%	0	0.0%
	조금 좋지 않다.(3점)	10	23.8%	15	35.7%	0	0.0%
	좋지도 싫지도 않다.(4점)	8	19.0%	3	7.1%	2	4.8%
	조금 좋다.(5점)	0	0.0%	0	0.0%	19	45.2%
	매우 좋다.(6점)	0	0.0%	0	0.0%	12	28.6%
	대단히 좋다.(7점)	0	0.0%	0	0.0%	8	19.0%
평균점수		2.52		2.43		5.52	
씹는 느낌	대단히 좋지 않다.(1점)	10	23.8%	7	16.7%	0	0.0%
	매우 좋지 않다.(2점)	17	40.5%	10	23.8%	0	0.0%
	조금 좋지 않다.(3점)	4	9.5%	14	33.3%	0	0.0%
	좋지도 싫지도 않다.(4점)	11	26.2%	9	21.4%	2	4.8%
	조금 좋다.(5점)	0	0.0%	2	4.8%	14	33.3%
	매우 좋다.(6점)	0	0.0%	0	0.0%	16	38.1%
	대단히 좋다.(7점)	0	0.0%	0	0.0%	10	23.8%
평균점수		2.38		2.74		5.81	
전체적 평가	대단히 좋지 않다.(1점)	2	4.8%	0	0.0%	0	0.0%
	매우 좋지 않다.(2점)	17	40.5%	4	9.5%	0	0.0%
	조금 좋지 않다.(3점)	18	42.9%	22	52.4%	0	0.0%
	좋지도 싫지도 않다.(4점)	5	11.9%	16	38.1%	2	4.8%
	조금 좋다.(5점)	0	0.0%	0	0.0%	13	31.0%
	매우 좋다.(6점)	0	0.0%	0	0.0%	23	54.8%
	대단히 좋다.(7점)	0	0.0%	0	0.0%	4	9.5%
평균점수		2.62		3.29		5.69	
제품 구매의사	예	0	0.0%	0	0.0%	40	95.2%
	아니오	42	100%	42	100%	2	4.8%



제 4 장. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절. 목표달성도

연구목표	평가의 착안점	가중치
육포품질 향상을 위한 천연물 소재 조사, 탐색 및 이용효과 규명	○ 천연첨가물선별을 위한 실험여부	15%
	○ 선별된 천연첨가물을 이용한 실험여부	15%
	○ 선별된 천연첨가물의 최적배합고정개발여부	10%
천연소재를 첨가하여 제조된 육포의 항산화능력을 측정하여 화학적 첨가제가 아닌 천연의 항산화능력을 가지는 첨가제를 탐색하는 것이 목표임	○ 천연소재의 항산화능 측정여부	5%
	○ 천연소재를 첨가하여 제조한 육포의 항산화능 측정여부	10%
	○ 천연소재 중 녹차와 grape seed extract, cochineal의 다양한 배합으로 제조된 육포의 항산화능 측정여부	10%
고부가가치 crispy meat snack 가공기술 개발	○ 제품개발을 위한 각 공정, 레시피 설계여부	10%
	○ 맛, 바삭거림의 질감 등을 구현 할 수 있는 기술개발여부	10%
	○ 비정형적인 제품의 성형, 계량기술개발 및 특허출원여부	15%

제 2 절. 관련분야에의 기여도

1. 육제품의 가공 중에 발생하는 nitrosamine의 생성을 억제하기 위하여 천연 첨가물을 이용하는 연구의 시도는 천연물질 중에서 육포에 첨가하였을 때 항산화, 항균 및 색소증진 능력을 가지는 소재를 탐색하여, 효과를 확인하는 과정을 통해 기능성이 부여됨으로서 소비자들의 기호를 만족시키고, 아울러 인체 무해한 well-being meat snack의 보급으로 인한 시장 저변확대 및 육가공 산업의 전반적인 신뢰도를 높일 수 있다.

2. 본 연구는 육류를 이용한 우리나라 고유의 대표적인 가공식품인 육포에 사용되는 화학적 첨가제를 대체할 수 있는 천연소재를 탐색하는 것을 목표로 하였으며, 선정된 천연 기

능성물질로서 grape seed extract, cochineal color 및 green tea extract를 최적의 배합 조건으로 첨가하여 육포의 항균, 항산화능 및 색도를 증진시킬 수 있다는 결과를 얻음으로서 육포의 품질향상에 기여한 것으로 사료된다.

3. Crispy 한 meat snack의 가공기술은 국내에서는 아직 개발되어 있지 않으며, 국내 제품에서 육포와 유사하나, 근본적으로 제품의 특성(텍스처, 수분함량, 색, 식감 등), 제조 방법 및 기술적 측면(전가공, 건조, 포장)에서 뚜렷한 차이가 있다. 즉, 본 연구를 통하여 개발될 제품은 국내에서 최초로 개발을 시도하는 것으로 국내 meat snack의 새로운 식품 시장을 창출하고, 해외시장 발굴로도 이어질 것이다.

제 5 장. 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1 절. 연구개발성과

1. 기술적 측면

- 가. 천연물 소재를 이용하여 보존력과 색감을 향상시킬 수 있는 기술개발로 다른 육가공 제품에 적용 가능
- 나. 천연물 소재를 이용한 기능성이 부여된 신개념 육제품 개발
- 다. 가공기술을 육류뿐 아니라 어육류에도 적용이 가능하여 어육류 웰빙 간식 개발이 가능
- 라. 전 가공기술의 개발로 다양한 제품의 개발이 용이

2. 경제, 산업적 측면

- 가. 육류의 비선호 부위를 가공하여 상품화함으로써 비선호부위의 소비 촉진
- 나. 천연물 소재를 이용한 기능성이 부여된 제품개발로 소비자 친화적 신제품으로 기존 상품들과 경쟁력이 있음
- 다. 기존의 스낵과 비교하여 트랜스 지방이 없고 고단백의 영양학적 측면에서도 매우 우수하여 육류의 고소한 맛을 느낄 수 있는 고부가가치의 신개념 meat snack으로서 새로운 시장의 창출
- 라. 육가공 제품은 단계적인 시장개방 예정이므로 육가공 제품의 다양화로 시장의 선점이 필요하고 수입 전면 개방 시 수입대체 효과를 거둘 수 있음.
- 마. 육가공 산업의 기술발전 기여
- 바. 러시아, 일본, 동남아 등 해외수출이 가능

3. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획

구분	특허		신품종				기술이전	논문		상품화
	출원	등록	품종명칭등록	품종생산수입판매신고	품종보호			SCI	비SCI	
					출원	등록				
1차년도	1	1	-	-	-	-	2	-	2	1
계	1	1	-	-	-	-	2	-	2	1

제 2 절. 성과활용계획

1. 제품화 개발계획

가. 1차적으로 돈육에 기술을 적용하여 출시 이후 어육/어패류에 개발된 기술을 응용하여 새로운 제품의 개발 시행

나. 제품의 형태는 감자칩과 같은 칩의 형태 또는 flake 형태

다. 포장은 질소 충전을 하여 내용물이 부서지지 않도록 하고 20~50g 정도의 단위로 포장하여 제품화

라. 국내 및 국외시장 분석결과 육가공품의 미트 스낵에 대한 제품 등의 생산 및 판매가 이루어지고는 있지만, 일반 스낵과는 다르게 쉽게 구매할 수 없는 특유의 부담감과 이와 유사한 육포의 경우 전통식품으로 인식되어 낮은 소비자층을 형성하고 있는 실정이므로, 본 연구과제에서 개발된 육포는 일반스낵과 같이 미트스낵에 바삭거리는 식감을 가미하여 전 연령층이 부담 없이 즐길 수 있는 영양간식으로 연구를 추진하여 바삭한 식감을 살리는 가공기술의 개발, 화학적 첨가물을 첨가하지 않은 웰빙 미트스낵, 천연소재를 첨가하여 기능성을 향상 시킨 제품 등을 생산하여 국내 및 국외에 판매할 계획

2. 양산 및 판로 확보 계획

가. 양산은 현재의 공장과 설비를 일부 이용하고 별도의 공장을 이용

나. 판로는 기존거래 선에 우선 런칭하고, 기타 신규 거래선 및 해외시장 개척하여 판매 / 수출

3. 기존 거래선 이용

가. 할인점 : 홈플러스 100여개 매장

나. 편의점 : GS25 3,500여개 매장, 웨미리마트 4,000여개 매장, 세븐일레븐 2,000여개 매장

다. 고속도로 휴게소 150여개 매장

라. 기타거래선 : 육군/공군/해군복지단(PX) 외 일반 거래선

마. 신규 거래선 : 이마트, 롯데마트, 바이더웨이, 슈퍼 등

제 6 장. 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 1 절. 육포 안전성

1. 외국의 육포산업에서 가장 관심을 두고 있는 것은 안전성문제이다. *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* 등의 균주제어 방법에 대한 연구가 심도 있게 진행되어왔다.(Holley, 1985; Harrison and Harrison, 1996; Harrison et al., 1997, 1998, 2001; Keene et al., 1997; Faith et al., 1998; Albright, 2000, Centers for disease control and prevention, 1995; Edison et al., 2000)

2. 온도조절방법으로서 육포 건조과정 전에 71.1C 이상의 온도에서 열처리(cooking)를 하면 앞서의 유해미생물을 제거 시킬 수 있다고 하였다.(USDA/FSIS, 1998) Marination pH 4.2의 조건에서 63C 이하로 건조할 때는 *Escherichia coli* O157:H7 균주의 제거를 보장할 수 없다고 하였다.(Keene et al., 1997)

3. 산 처리방법으로서 marination과정에서 5%의 acetic acid에 침지시켰을 때 *Escherichia coli* O157:H7 균주를 육포 가공 및 저장과정에서 제어할 수 있다고 하였다.(Yoon et al., 2005) 또한, 5%의 acetic acid에 10분간 침지시켰을 때 *Listeria monocytogenes*를 제어할 수 있다고 하였다.(Calicioglu et al., 2002) 1%의 Tween 20 과 5%의 acetic acid에 침지 시 60C에서 10시간 건조 시 *Salmonella*균주가 4.8-6.0 log CFU/cm² 감소가 이루어졌다고 하였다.(Calicioglu et al., 2003)

제 2 절. 육포 포장 및 품질

1. 중간수분도 육포를 제조 시 natural sheep casing, collagen casing, cellulose casing 중에서 cellulose casing 이 품질측면에서 가장 좋은 결과를 얻었다고 하였다.(Choi, et al., 2008)

2. 육포에서 수분과 단백질의 비율이 0.5일 때 가장 좋은 조직감을 나타내었으며 이때의 건조공정은 55C에서 5시간일 때이었다.(Konieczny et al., 2007)

3. 돈육포와 우육포의 품질을 비교평가 하였을 때 돈육포는 우육포에 비하여 불포화지

방이 많이 함유되어 있으므로 저장과정에서 지방산패가 저장초기에 빠르게 일어나는 반면에 시제품의 수분함량이 적은관계로 미생물생육차원에서는 안전성에서 우육포보다 좋다고 할 수 있다.(Yang et al., 2009)

제 7 장. 참고문헌

- Ahn SL, Heung BJ, Son JY. (2007) Antioxidative activities and nitrite-scavenging abilities of some phenolic compounds. Korean J. Food Cookery Sci. 23(1): 19~24
- Albright SND. (2000) Evaluation of processes to destroy *Escherichia coli* O157:H7 in whole muscle home dried beef jerky. PhD Dissertation, Colorado State University.
- Barker C, Park SF. (2001) Sensitization of *Listeria monocytogenes* to low pH, organic acids and osmotic stress by ethanol. Appl. Environ. Microbiol. 67: 1594~1600
- Calicioglu M, Sofos JN, Samelis J, Kendall PA, Smith GC. (2002) Destruction of acid- and non-adapted *Listeria monocytogenes* during drying and storage of beef jerky. Food Microbiol. 19: 545~559
- Calicioglu M, Sofos JN, Samelis J, Kendall PA, Smith GC. (2003) Effect of acid adaptation on inactivation of *Salmonella* during drying and storage of beef jerky treated with marinades. Int. J. Food Microbiol. 89: 51~65
- Centers for disease control and prevention(CDC) (1995) Outbreak of salmonellosis associated with beef jerky- New Mexico. Morb. Mort. Wkly Rep. 44: 785~788
- Choe JH, Jang A, Lee BD, Liu XD, Song HP, Jo C. (2008) Antioxidant and antimicrobial effects of medicinal herb extract mix in pork patties during cold storage. Korean J Food Sci Ani Resour 28(2): 122~129
- Choi JH, Jeong JY, Han DJ, Choi YS, Kim HY, Lee MA, Lee ES, Paik HD, Kim CJ. (2008) Effects of pork/beef levels and various casings on quality properties of semi-dried jerky. Meat Science 80: 278~286
- Crosby NT, Sawyer R. (1976) N-nitrosamines: a review of chemical and

- biological properties and their estimation in food stuffs. In: Advances in food research. Chrishster, CO., Academic Press New York. Vol 21, p. 1
- Duncan CL, Foster EM. (1968) Effect of sodium chloride and sodium nitrite on germination and out growth of anaerobic spores. Appl. Microbiol. 16: 406
- Eidson M, Sewell CM, Graves G, Olson R. (2000) Beef jerky gastroenteritis outbreaks. J. Environ. Health 62: 9~13
- Faith NG, Le Coutour NS, Alvarenga MB, Calicioglu M, Buege DR, Luchansky JB. (1998) Viability of *Escherichia coli* O157:H7 in ground and formed beef jerky prepared at levels of 5% and 20% fat and dried at 52, 57, 63 or 68 C in a home-style dehydrator. Int. J. Foo Microbiol. 41: 364~367
- Fox JB, Thomson JS. (1964) Formation of bovine nitrosylmyoglobin. Biochem. 2: 465~469
- Harrison JA, Harrison MA, Rose RA, Shewfelt RA. (2001) Home-style beef jerky.: Effect of four preparation methods on consumer acceptability and pathogen inactivation. J Food Prot. 64: 1194~1198
- Harrison JA, Harrison MA, Rose RA. (1997) Fate of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* species in ground beef jerky. J Food Prot. 60: 1139~1141
- Harrison JA, Harrison MA, Rose RA. (1998) Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef jerky assessed on two plating media. J Food Prot. 61: 11~14
- Harrison JA, Harrison MA. (1996) Fate of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* during preparation and storage of beef jerky. J Food Prot. 59: 1336~1338
- Holley RA. (1985) Beef jerky: Fate of *Staphylococcus aureus* in marinated and corned beef during jerky during manufacture and 2.5C storage. J Food Prot. 48: 107~111

- Holley RA. (1985) Beef jerky: viability of food-poisoning microorganisms on jerky during manufacture and storage. *J Food Prot.* 48: 100~106
- Hyun SH, Lee JS, Lee KB, Lee JS. (2007) Antioxidative activity of *Gynostemma pentaphyllum* makino extracts. *Korean J Food Sci Technol* 39(4): 447~451
- Keene WE, Sazie E, Kok J, Rice DH, Hancock DD, balan VK, Zhao T, Doyle MP. (1997) An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections traced to jerky made from deer meat. *JAMA* 227: 1229~1231
- Kim JH, Park KM. (2000) Nitrite scavenging and superoxide dismutase-like activities of herb, spices and curries. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32(3): 706~712
- Kim TH. (2008) Antioxidative and biological activities of santalum album extracts by extracting methods. *Korean J Food Preserv* 15(3): 456~460
- Koh JH, Hwang MO, Moon JS, Hwang SY, Son JY. (2005) Antioxidative and antimicrobial activities of pomegranate seed extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 21(2): 171~179
- Konieczny P, Stangierski J, Kijowski, J. (2007) Physical and chemical characteristics and acceptability of home style beef jerky. *Meat Science* 76: 253~257
- Lee JW, Do JH, Shim KH. (1999) Antioxidant activity of the water soluble browning reaction products isolated from korean red ginseng 1. DPPH radical and hydrogen peroxide scavenging. *J Ginseng Res* 23(3): 176~181
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. (2005) Antioxidative effect of the fractions extracted from a cactus cheonnyuncho (*opuntia humifusa*). *Korean J Food Sci Technol* 37(3): 474~478

- Lee SK, Kim ST, Kim HJ, Kang CG. (1997) Effect of rosemary, tocopherol and sodium tripolyphosphate compared with nitrite on the antioxidant properties of Korean goat meat jerky. Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 17(2): 178~183
- Lee YS, Joo EY, Kim NW. (2006) Polyphenol contents and antioxidant activity of *lepista nuda*. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(10): 1309~1314
- Macdougall DB, Mottran DS, Rhodes DN. (1975) Contribution of nitrite and nitrate to the color and flavor of cured meats. J. Sci. Food Agric. 26: 1743~1751
- Park SY, Chin KB. (2007) Evaluation of antioxidant activity in pork patties containing bokbunja (*Rubus coreanus*) extract. Korean J Food Sci Ani Resour 27(4): 432~439
- Peter FS. (1975) The toxicology of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds. J. Food Agric. 26: 1761~1766
- Pivnick H, Rubin LJ, Barnett HW, Nordin HR, Ferguson PA, Perrin H. (1967) Effect of sodium nitrite and temperature on toxinogenesis by botulinum in perishable cooked meats vacuum-packed in air-impermeable plastic pouches. Food Technol. 21: 100~107
- Tung YT, Chang ST. (2010) Inhibition of xanthine oxidase by acacia confusa extracts and their phytochemicals. J Agric Food Chem 58:781~786
- Yang HS, Hwang YH, Joo ST, Park GB. (2009) The physicochemical and microbiological characteristics of pork jerky in comparison to beef jerky. Meat Science 82: 289~294
- Yang HS, Jeong JY, Lee JL, YUN IR, Joo ST, Park GB. (2006) Effect of green tea extracts on quality characteristics and reduced nitrite content of emulsion type sausage during storage. Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 26(4): 454~463

Yoon KY, Lee SH, Shin SR. (2006) Antioxidant and antimicrobial activities of extracts from *sarcodon aspratus*. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(8): 967~972

Yoon Y, Calicioglu M, Kendall PA, Smith GC, Sofos JN. (2005) Influence of inoculum level and acidic marination on inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 during drying and storage of beef jerky. Food Microbiol. 22: 423~431

제 8 장. 부록

출원일자	2010.02.27
특기사항	심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호	10-2010-0018278 (접수번호 1-1-2010-0130463-13)
출원인명칭	주식회사 흥선(1-1995-012767-7)
대리인성명	홍병의(9-1998-000612-3)
발명자성명	홍국표 김진권
발명의명칭	바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법

특 허 청 장

출원번호통지서 출원 이후 심사진행 상황 등을 확인하실 때에는 출원번호가 필요하오니 출원번호통지서는 출원절차가 종료될 때까지 보관하시기 바랍니다.

1.
 - 2-가. 특허 및 실용신안 출원은 **심사청구 후 평균 16개월**에 1차 심사처리가 이루어지고, 상표 및 디자인은 **출원 후 평균 10개월**에 1차 심사처리가 이루어집니다.
 - 2-나. 특허 및 실용신안은 **특허청 홈페이지**(<http://www.patent.go.kr>)의 “고객지원서비스-민원처리과정 통지서비스” 코너에서 1차 심사결과통지 예고서비스를 신청하시면, 1차 심사처리 약 1개월 전에 해당 출원 건의 1차 심사결과통지 예정시기를 SMS 또는 E-mail 서비스로 제공 받을 수 있습니다.
 - 2-다. 상표 및 디자인은 **특허청 홈페이지(공지사항)**에 **별별 1차 심사결과통지 예정시기**를 매월 게시하고 있으며, **특허정보검색서비스 시스템**(<http://www.kipris.or.kr>)을 통해 개별 출원건에 대한 1차 심사결과통지 예정시기를 알려드립니다. 또한, 출원시 1차 심사결과통지 예정시기 알림 서비스를 신청하시면, **SMS 또는 E-mail 서비스**로 제공해 드립니다.
- ※ 상기 1차 심사결과통지 예정시기는 사정에 의해 다소 늦거나 빨라 질 수 있습니다.
- 2-라. 1차 심사결과통지시(심사관이 특허결정의 등본을 송달하기 전 또는 심사관이 최초로 거절이유를 통지한 후 출원인이 그 거절이유를 받기 전 중 빠른 때)까지 귀하께서는 특허출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 명세서 또는 도면을 보정할 수 있습니다.
- 특허출원은 출원일로부터 5년 이내에 특허법시행규칙 별지 제24호서식에 의거 심사청구를 하지 않으면 그 출원은 출원취하된 것으로 간주하여 처리됨을 알려드립니다.
2. **우선심사** 특허(실용신안등록)출원 또는 디자인등록출원, 상표등록출원에 대해 조기에 심사를 원하시면 “우선심사제도”를 이용하실 수 있습니다
3. **주소 등 변경신고** 출원인의 주소 등을 변경하고자 하는 경우에는 특허법 시행규칙 별지 제4호의 2서식에 의한 출원인 정보변경(경정) 신고서를 제출하여야 합니다.
4. **산업재산권 표시, 광고요령** 특허 등 산업재산권을 출원 중에 있는 경우에는 해당 산업재산이 출원상태임을 다음과 같이 표시하여야 하며, 이를 위반할 경우 특허법 제224조 및 제227조에 의거 처벌 받게 됩니다.
예) 특허출원 10-2001-0000001, 실용신안등록출원 20-2001-0000001, 디자인등록출원 30-2001-0000001, 상표등록출원 40-2001-0000001
5. **미성년자** 미성년자인 출원인이 만20세에 도달하는 경우 출원인의 부모 등 법정대리인의 대리권은 소멸하게 되므로, 출원인은 직접 또는 대리인을 새로이 선임하여 특허에 관한 절차를 밟을 수 있습니다.
6. **문의처** 기타 문의사항이 있으시면 특허고객 콜센터(1544-8080)에 문의하시거나 특허청 홈페이지(www.kipo.go.kr)를 참고하시기 바랍니다.

특허청 주소 302-701 대전광역시 서구 선사로 139 정부대전청사 4동

특허청 서울사무소 주소 135-911 서울특별시 강남구 역삼동 647-9 한국지식센터

FAX) 대전 : 042-472-7140, 서울 : 02-566-8454

【명세서】

【발명의 명칭】

바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법(The procesing method of meat for snack having crispy texture}

【기술분야】

본 발명은 고 단백질의 육류를 고소한 스낵용으로 가공하기 위한 방법에 관한 것으로, 상세하게는 지방을 제거한 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(0~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 혼합하고 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조한 상태(습도30%미만)에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)냉각시키고 저장하는 과정으로 구성되는 가공방법에 관한 것이다.

【배경기술】

일반적으로 육류를 가공하여 식용하는 가공식품에는 햄류, 소시지, 베이컨, 육포, 어묵, 오뎅, 크레미 등 다양한 가공식품이 있으나, 상기와 같은 식품은 식사 대응으로 사용하거나, 술안주 또는 반찬 등으로 사용하는 것이 대부분으로, 경기장, 산책, 여행중 등에서 누구나 간단하게 스낵으로 사용할 수 있는 육류 가공식품이 필요하기 때문이다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

본 발명은 지방을 제거한 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(0~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 혼합하고 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조(습도30%미만)한 상태에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)냉각시키고 저장하는 과정으로 구성하여 바

삭거리는 질감을 갖는 스낵용 육류가공방법을 제공하는데 목적이 있다.

본 발명은 육류가 가지고 있는 조리의 한계 때문에 소화의 곤란, 육질에 의한 질감, 육류의 종류마다 가지고 있는 고유의 냄새, 육류가 가지고 있는 지방에 의한 비만에 대한 거부감 등을 해소하고 전 세대에 걸쳐 고 단백을 섭취할 수 있도록 하기 위한 것이다.

본 발명은 육류의 질감을 해소하기 위해 분쇄기를 이용하여 분쇄하도록 한다. 상기와 같이 육류를 분쇄하더라도 육류의 근육에 의해 잘게 끊어지는 것이 아니기 때문에 분쇄한 육류를 아주 잘게 절단하는 과정이 필요하다.

상기 육류의 가공 환경은 육류의 변질을 방지하기 위해 저온(4~10℃)실에서 작업하도록 한다.

상기와 같이 절단된 육류는 맛과 질감을 기호에 맞도록 염지액과 혼합하도록 구성한다.

상기 육류의 점질성을 높이기 위해 밀가루와 같이 반죽하도록 한다.

상기 염지액은 염지성분(탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염)을 물에 혼합하여 구성한다.

상기 육류 반죽은 염지액과 밀가루와 육류를 같이 반죽하는 경우와, 염지액과 밀가루를 반죽한 후, 육류를 혼합 반죽하여 구성한다.

상기와 같이 염지액과, 밀가루와, 육류를 혼합할 때, 혼합기를 이용하여 혼합하도록 한다.

상기 육류, 염지액, 밀가루를 혼합한 혼합육을 얇은 두께(1~1.5mm)로 성형할 때, 폭과 길이는 다양하게 선택할 수 있다.

상기 혼합육을 고온으로 구울 때, 타지 않도록 하고 천천히 냉각하여 건조(습도 30%미만)한 상태로 냉장하도록 한다.

【과제의 해결 수단】

지방을 제거한 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(0~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 혼합하고 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조한 상태(습도30%미만)에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)냉각시키고 저장하는 과정으로 구성되며, 탄산수소나트륨 0.98중량%, 탄산수소암모늄 1.17중량%, 정제염 1.17중량%을 물 96.68중량%과 혼합한 염지액 50중량%와 밀가루 50중량%를 혼합하고 반죽한 20~45 중량%의 밀가루 반죽에

과쇄한 육류 55~80중량%를 혼합하고 반죽하여 얇은 두께로 성형하고 고온(175~185℃)으로 구운 후, 저온(15℃)로 천천히 냉각하여 저장하는 방법으로 구성한다.

【발명의 효과】

본 발명은 육류에 포함하고 있는 지방을 분리하여 고 단백질로 구성된 육류를 가공하여 바삭거리는 질감을 즐겨하는 식 습성에 따라 여러 종류로 구성하여 육류가 가지고 있는 혐오감, 체질적인 것에 의한 거부감에 의해 편견을 극복하고 계층에 관계없이 장소에 관계없이 즐겨 먹을 수 있으므로 고 단백질의 섭취를 높일 수 있는 효과가 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 가공공정도

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

본 발명은 지방을 제거한 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(0~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 혼합하고 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 밀가루와 육류가 혼합된 혼합육을 발효시키기 위해 장시간(24시간) 저온(4~10℃)에서 저장하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조한 상태(습도30%미만)에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)에 걸쳐 냉각시키고 저장하는 과정으로 구성되며, 상기와 같은 각 구성을 혼합할 때, 탄산수소나트륨 0.98중량%, 탄산수소암모늄 1.17중량%, 정제염 1.17중량%을 물 96.68중량%과 혼합한 염지액 45~55중량%와 밀가루 45~55중량%를 혼합하고 반죽한 20~45 중량%의 밀가루 반죽에 과쇄한 육류 55~80중량%를 혼합하고 반죽하여 얇은 두께로 성형하고 고온(175~185℃)으로 구운 후, 저온(15℃)로 천천히 냉각하여 저장하는 방법으로 구성된다.

본 발명을 실시 예를 참고하여 상세히 설명하고자 한다.

[실시 예-1]

냉장된 우육을 저온 장소에서 5~10mm의 크기로 분쇄하는 작업을 실시한다.

분쇄된 우육을 원심분리기(도시되지 않음)를 이용하여 지방을 추출한다.

원심분리기에서 탈지된 우육을 압착하여 지방을 추출한다.

상기와 같이 우육을 원심분리기와 압착기(도시되지 않음)를 이용하게 되면 육즙(지방)이 거의 추출된다.

탄산수소나트륨 0.98중량%와, 탄산수소암모늄 1.17중량%와, 정제염 1.17중량%와 물 96.68중량%를 혼합하여 염지액을 구성한다.

상기와 같은 염지액 50중량%에 강력분(밀가루) 50중량%를 혼합하여 반죽한다.

상기 반죽은 산업성을 고려하여 혼합기(도시되지 않음)를 사용한다.

상기 밀가루 반죽 45중량%와 우육 55중량%를 혼합하여 혼합육을 구성한다.

상기 혼합육을 압축롤러를 통과시켜 판상으로 성형한다.

상기 혼합육 판상의 두께는 1~1.5mm로 구성하되 두께의 크기는 다양하게 구성할 수 있다.

또한, 상기 혼합육의 성형은 길이, 모양, 폭 등은 다양하게 구성할 수 있다.

상기 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는다.

상기와 같이 혼합육을 구울 때, 타지 않도록 한다.

상기 구워진 혼합육은 발포되는 상태가 되므로 혼합육 전체에 걸쳐 불규칙하게 두께가 굵어(2~2.5mm) 진다.

구워진 혼합육은 천천히 1시간에 걸쳐 15℃까지 냉각시킨다.

냉각 시킬 때 건조(습도 30%미만) 상태의 장소에서 냉각시키도록 한다.

혼합육을 냉각시킬 때 습도가 높으면 발포상태가 불량하여 바삭거림이 저하되기 때문이다.

냉각된 혼합육은 건조(습도 30%미만) 상태로 저장하도록 한다.

[실시 예-2]

냉장된 우육을 저온 장소에서 5~10mm의 크기로 분쇄하는 작업을 실시한다.

분쇄된 우육을 원심분리기(도시되지 않음)를 이용하여 지방을 추출한다.

원심분리기에서 탈지된 우육을 압착하여 지방을 추출한다.

상기와 같이 우육을 원심분리기와 압착기(도시되지 않음)를 이용하게 되면 육즙(지방)이 거의 추출된다.

탄산수소나트륨 0.98중량%와, 탄산수소암모늄 1.17중량%와, 정제염 1.17중량%와 물 96.68중량%를 혼합하여 염지액을 구성한다.

상기와 같은 염지액 50중량%에 강력분(밀가루) 50중량%를 혼합하여 반죽한다.

상기 반죽은 산업성을 고려하여 혼합기(도시되지 않음)를 사용한다.

상기 밀가루 반죽 45중량%와 우육 55중량%를 혼합하여 혼합육을 구성한다.

상기 혼합육을 저온(4~10℃)으로 장시간(24시간) 발효시키도록 한다.

상기 혼합육을 발효시키는 것은 가공하여 스낵으로 구성되면 바삭거림과 맛의 질감을 향상시킬 수 있다.

상기 혼합육을 압축롤러를 통과시켜 판상으로 성형한다.

상기 혼합육 판상의 두께는 1~1.5mm로 구성하되 두께의 크기는 다양하게 구성할 수 있다.

또한, 상기 혼합육의 성형은 길이, 모양, 폭 등은 다양하게 구성할 수 있다.

상기 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는다.

상기와 같이 혼합육을 구울 때, 타지 않도록 한다.

상기 구워진 혼합육은 발포되는 상태가 되므로 혼합육 전체에 걸쳐 불규칙하게 두께가 굵어(2~2.5mm) 진다.

구워진 혼합육은 천천히 1시간에 걸쳐 15℃까지 냉각시킨다.

냉각 시킬 때 건조(습도 30%미만) 상태의 장소에서 냉각시키도록 한다.

혼합육을 냉각시킬 때 습도가 높으면 발포상태가 불량하여 바삭거림이 저하되기 때문이다.

냉각된 혼합육은 건조(습도 30%미만) 상태로 저장하도록 한다.

냉장된 돈육은 상기 실시 예-1과 실시 예-2에 준한다.

냉장된 계육은 상기 실시 예-1과 실시 예-2에 준한다.

[실시 예-3]

냉동된 어육을 분쇄하여 해동한다.

해동된 어육을 원심분리기를 이용하여 탈수한다.

탈수된 어육을 잘게 절단한다.

상기와 같은 작업은 저온(4~10℃) 상태에서 실시한다.

탄산수소나트륨 0.98중량%와, 탄산수소암모늄 1.17중량%와, 정제염 1.17중량%와 물 96.68중량%를 혼합하여 염지액을 구성한다.

상기와 같은 염지액 45중량%에 강력분(밀가루) 55중량%를 혼합하여 반죽한다.

상기 어육은 우육, 돈육, 계육 보다 수분이 많으므로 밀가루 혼합비를 높여 구성하였으나, 어육의 상태에 따라 혼합비를 조절할 수 있다.

상기 밀가루 반죽은 산입성을 고려하여 혼합기(도시되지 않음)를 사용한다.

상기 밀가루 반죽 20~45중량%와 어육 55~80중량%를 혼합하여 혼합육(어육)을 구성한다.

상기 혼합육(어육)은 실시 예-2의 발효과정으로 구성할 수 있다.

상기 혼합육(어육)을 압축롤러를 통과시켜 판상으로 성형한다.

상기 혼합육(어육) 판상의 두께는 1~1.5mm로 구성하되 두께의 크기는 다양하게 구성할 수 있다

또한, 상기 혼합육(어육)의 성형은 길이, 모양, 폭 등은 다양하게 구성할 수 있다.

상기 성형된 혼합육(어육) 고온(175~185℃)으로 굽는다.

상기 구워진 혼합육(어육)은 발포되는 상태가 되므로 혼합육 전체에 걸쳐 불규칙하게 두께가 굵어(2~2.5mm) 진다.

구워진 혼합육(어육)은 천천히 1시간에 걸쳐 15℃까지 냉각시킨다.

냉각 시킬 때 건조(습도 30%미만) 상태의 장소에서 냉각시키도록 한다.

혼합육(어육)을 냉각시킬 때 습도가 높으면 발포상태가 불량하여 바삭거림이 저하되기 때문이다.

냉각된 혼합육(어육)은 건조(습도 30%미만) 상태로 저장하도록 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

지방을 제거한 냉장 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 저온(4~10℃) 상태에서 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(4~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 밀가루를 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조한 상태(습도30%미만)에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)냉각시키고 저장하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 염지액과 밀가루와 육류가 혼합된 혼합육을 발효하는 과정이 추가되는 것을 특징으로 하는 바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 혼합육은 탄산수소나트륨 0.98중량%, 탄산수소암모늄 1.17중량%, 정제염 1.17중량%을 물 96.68중량%과 혼합한 염지액 45~55중량%와 밀가루 45~55중량%를 혼합하고 반죽한 20~45 중량%의 밀가루 반죽에 파쇄한 육류 55~80중량%를 혼합하고 반죽되는 것을 특징으로 하는 바삭거림의 질감을 갖는 스낵용 육류의 가공방법.

【요약서】

【요약】

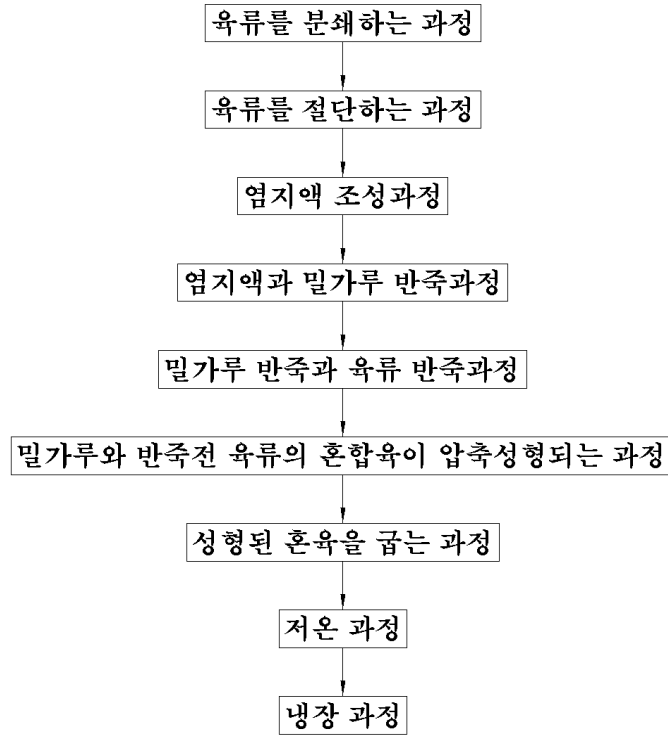
본 발명은 지방을 제거한 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기, 어육 등)를 저온(0~10℃) 상태에서 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 육류를 저온(0~10℃) 상태에서 잘게 절단하는 과정과, 탄산수소나트륨과, 탄산수소암모늄과, 정제염을 혼합하고 물과 혼합하여 염지액을 구성하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루를 혼합하여 반죽하는 과정과, 상기 염지액과 밀가루가 혼합된 혼합물에 상기 절단된 육류를 혼합 반죽하는 과정과, 상기 혼합육을 장시간(24시간) 발효시키는 과정과, 상기 염지액과 밀가루와 물과 육류가 혼합된 혼합육을 압축롤링하여 얇은(1~1.5mm) 두께로 성형하는 과정과, 성형된 혼합육을 고온(175~185℃)으로 굽는 과정과, 상기 구워진 혼합육을 건조한 상태(습도30%미만)에서 저온(15℃)으로 장시간(1시간)냉각시키는 과정과, 저온(4~10℃)으로 저장하는 과정으로 구성되는 가공방법을 제공하는 것이다.

【대표도】

도 1

【도면】

【도 1】



주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.