

# 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

The effect of smoking on the quality boiled sausage

정청송\*

유상훈\*\*

## 【목 차】

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| I. 서론                | IV. 품질평가방법  |
| II. 소세지 제조연구의 문헌적 고찰 | V. 성분분석     |
| III. 재료 및 실험방법       | VI. 결과 및 고찰 |

## I. 서론

훈연법이 산업적으로 이용되기 시작한 것은 서기 1930년 영국에서 해산물에 적용한 것이 처음이다. 한편 우리나라에서는 이조 시대에는 염육법이라 하는 눈(雪)을 녹인 물에 소금을 풀어 염수를 만들고 소, 양, 산돼지 고기들을 15일 이상 염지한 후 훈연하였다.<sup>1)</sup> 지중해 연안에서 기원전 100년경에 통조림이 이용되었다가 1874년 세계 제1차 대전중 독일 식품가공 기술자 윌리암 카테스(영국인)가 독일식 소시지를 제조 보급하였고 제2차 대전 중에는 군 급식으로 사용하였다가 종전후 식생활의 육류로 식육 가공품이 대중적인 식품 되었다.<sup>2)</sup>

소시지의 중요성을 열거하면 다음과 같다.

- ㉠ 가공을 하므로 조리시간을 단축한다.
- ㉡ 육질이 부드러워 진다.

\* 경희대학교 교수

\*\* 김포대학강사, 세종대학교 박사과정 수료, 리츠칼튼 호텔 조리팀

## 2 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

- ㉠ 향신료 배합이 잘 된다.
- ㉡ 세균의 침입을 줄인다.
- ㉢ 원 육과 향신료, 조미료 첨가물의 배합이 잘 이루어져 맛과 영양을 높인다.
- ㉣ 부스러기 고기도 유용하게 사용한다.
- ㉤ 치아가 약한 사람도 섭취한다.

현행 소시지들은 다량 생산으로 인하여 그 맛과 질이 소비자에게 만족을 주지 못하고 있다. 생산과정이 틀에 박혀 있는 인식을 주는 때가 많이 있다. 그러나 몇 가지 문제점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 제품의 상표 표시에 성실하게 기재 되어 있지 않다는 것이다.

둘째, 외래에서 온 제조 원료 육의 선정을 소비자 입장에서 하지 못하고 제조회사의 임의로 하였다는 것이다.

셋째, 맛과 향이 한국인의 입에 접근하지 못하고 외래 제조회사의 흉내만 내고 있는 것이다.

넷째, 유통과정에서는 냉장상태가 되어있는 곳만 일반 판매가 허가되어야 하는데 그렇지 못한 점이다.

소시지 연구는 인류가 이 지구에 있을 때까지 계속적인 연구가 있어야 한다. 정치 사회 문화가 발달함에 따라서 식문화도 발전하여야 하기 때문이다. 교육기관에서는 선진국에서 교육하는 서비스정신이 결여되어 있어서 아직도 뻣뻣하고 내가 최고라는 정신이 있음으로 인재를 많이 양성하여 식품가공에 종사하는 사람들에게 용기와 인내를 주는 연구가 있어야하겠고 높은 곳은 깎고 낮은 곳은 높이는 길을 만들어야 하겠다.<sup>3)</sup> 기술적인 면에서도 육 제품 가공과 조리상의 특성으로 다루어지고 있으나 모든 제품은 결국 소비자에 의해서 맛과 영양으로 결정되게 되므로 소비자의 기호에 맞고 영양가가 유지되도록 제도적 연구가 요구되고 있다. 육 제품 가공과 조리는 맛을 주로 생각하여야 하는데 연화, 다즙성, 풍미의 세 가지 인자로 결정되게 하여야 한다.<sup>4)</sup>

본 연구는 조리과학과 학생들에게 소시지 제조 과정을 숙지시키고 소규모로 만들어 봄으로 소시지에 관하여 이해하게 하고 나아가서 더 좋은 방법으로 연구하도록 함이 그 목적이다.

## II. 소시지 제조 연구의 문헌적 고찰

### 1. 소시지의 제조

소시지의 명칭들은 WURST(독일), SAUCISSE(불란서), SALCHICHA(스페인), SALCICCA(이탈리아), KORB(스웨덴), KIELBASA(폴란드), KORBAS(헝가리), KARBAS(러시아) 등으로 불리워지고 있다.

1970년 이전에는 외국의 소시지들이 우리 나라에 보급되다가 우리 나라에서도 소시지를 제조하기 시작하였다. 아쉬운 것은 만들 수 있는 기술자를 초빙한 다음 그로 하여금 앞으로 만들 수 있는 사람들을 대학이나 전문분야에서 먼저 강의와 실습을 통하여 인재를 교육하고 공장을 차려서 생산하였으면 하는 생각이다. 뒤늦었지만 특수대학이 아닌 조리대학에서도 이 과정을 교육하여 이론적으로 정립하고 기술을 습득하여 Restaurant Kitchen과 Butcher Shop에서 Fresh Sausage를 만들어내야 하겠다. 건국대학에서 육가공으로 우수한 논문이 1970년부터 나오게 되었다. 그 중 중요한 논문에는 김두진의 돈 부산물을 이용한 소시지제조에 관한 연구(1976년), 박순용의 훈연 육에 관한 연구(1976년), 서성우의 ISP의 첨가가 발효 소시지의 품질에 미치는 영향 등이 있다.

#### 1) 소시지의 종류

보통 소시지는 도메스틱(Domestic) 소시지와 드라이(Dry) 소시지로 구분한다.

후레쉬 소시지(Fresh Sausage)는 생고기를 곱게 세절(만육), 충전(stuffing)하여 훈제 또는 가열 조리하여 제조하는 것이다. 훈제 소시지(Smoked Sausage)는 육류를 만육, 충전 후 훈제기에 훈제 후 열탕에서 열처리의 공정을 거친 것을 가리킨다. 건조 소시지(Dried Sausage)는 쇠고기와 돼지고기를 원료로 하여 발효·제조하여, 장기저장 가능한 소시지를 가리킨다. 공정 관계는 신선한 고기를 만육, 또는 세절하여 조미료 및 향신료를 첨가하여 가공 천연 케이싱인 콜라겐(Collagen)에 충전하여 숙성실에서 (30일~90일) 간의 건조 과정과 유산 발효에 의해 숙성시켜서 만들어지는 것과 저온 건조 훈제 공정을 더하여 매를 맞추어(pH 4.10-5.60)의 건조과정과 유산 발효에 의해 숙성시켜서 외부로부터의 오염되는 균을 막고, 안전성을 높여 실온에서도 장기간 보존이 가능하도록 단기기간(7일정도) 제조하기도 한다.

#### 4 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

건조 소시지는 수분 함량이 30-34% 이하이어야 하는 특수제조 공정이 요구되며 유산 발효 촉진을 위해 배양된 스타 틀(Starter)를 첨가할 수도 있다. 제조 과정에 따라 다음과 같이 분류한다.

가열 건조 소시지(Cooked dried Sausage)는 유산균 발효에 의해 pH를 저하하여 중간온도(70℃)의 물에 익혀서 단시간의 건조로 수분 함량이 47% 전후가 되도록 제조한 것이다.

이렇게 가열 건조된 소시지를 세미 드라이드 소시지(Semi dried Sausage)라고도 하며 때로는 훈제로 외부로부터의 오염 균의 증식을 억제시키고 맛을 유지시키고 장기간 보존을 가능케 한다.

## 2. 소시지의 제조 원리

소시지의 제조원리는 원료 육과 지방을 따로 만육하는 것인데 염지 공정을 거쳐 만육, 세절 등 연합공정을 가지는데 소시지의 특유의 물성을 가지도록 기계적 처리를 하는 공정이다. 이 공정을 거침으로 소시지의 특유의 Texture와 조직의 균일성을 가지며, 소시지의 점탄 성을 가지게 된다.<sup>5)</sup> 이 공정은 혼합, 유화, 세절, 이기기의 다중효과를 내게 된다. 소시지의 제조공정은 다음과 같다.<sup>6)</sup>

염지(Curing) : 소금 2.5%, 질산염 0.1~2.0%의 염지제를 잘 혼합하여 원료 육과 함께 mixer에서 혼합하여 4℃ 냉장실에서 24~30시간 Curing 한다. 만육(Grinding, Chopping, Mincing Process) : 만육은 칼이나 기계로 다지는 과정을 가리킨다. 세절, 연합 : 이 공정은 소시지특유의 물성을 가지도록 기계적 처리를 하는 공정이다. 이 공정은 혼합 (Blending), 유화(Emulsification), 세절(Cutting), 그리고 이기기(Kneading) 등 다중효과를 내어 소시지 특유의 텍스쳐(Texture)를 나타나게 된다. 이때 얼음 지방과 향신료, 조미료 및 기타 첨가제를 넣고 회전시켜 고기의 점착성을 높인다.

충전(Stuffing)<sup>7)</sup> : 소시지의 이물선을 충전기에 옮겨 양창자 (Sheep Casing)에 충전한다. 충전기는 피스톤 타이퍼(Piston Type), 펌퍼 타이퍼(Pump Type) 그리고 양자 조합식이 있다.

훈연(Smoking)<sup>8)</sup> : 충전이 끝난 소시지는 물로 씻고 건조시킨 다음 훈연실(Smoke house)에 줄을 간격이 잘 이루어지도록 정리한 다음 훈연을 시작하되 그 조건은 표 1과 같다.

<표 1> 훈연온도와 시간

훈 연 법	온 도	시 간
냉 훈 법	30~50℃	1~2시간
온 훈 법	50~80℃	2~3시간
열 훈 법	80~90℃	1~2시간

### 3. 소시지의 품질 관리

품질이란 어떤 목적으로 사용되기 위해서 대상제품이 적합한 지의 여부를 나타내는 말이다. 최적의 품질은 최상의 품질이며 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻는 것을 의미한다. 품질관리는 5단계로 요약하면,

① 기준 설정 ② 제조 방법, 원료, 기술자, 제조계획의 수립 ③ 제조 작업의 실시 및 통제 ④ 품질의 조정 및 유지 ⑤ 품질관리 결과의 기록, 보고, 평가활용을 위한 장기 계획 수립 등이다.

#### 1) 원료 축육

육류 중 식용으로 사용되는 것은 골격근(Skeletal Muscle)이며 기능적으로 수의근이라고도 한다. 육가공품의 원료육은 제품의 종류, 지역, 생산량 등의 여러 요인에 의하여 다양하다. 돼지고기는 육제품으로 독일을 위시해서 국제적으로 널리 사용하고 있다. 쇠고기는 가장 품질이 좋은 육제품으로 사용하고 있다. 말고기는 일본, 남미에서 육제품으로 사용하고 있고, 양고기는 돼지고기 대신으로 육제품으로 사용하고 있다. 기타 토끼고기, 산양고기, 닭고기는 중국, 캐나다, 미국, 덴마크 등에서 육제품으로 사용하고 있다.

#### 2) 고기의 화학적 성분

- ① 수분 : 육제품으로 생육의 수분은 70~75% 정도이다.
- ② 단백질 : 구조단백질 - 근원섬유를 구성 수용단백질, 경단백질
- ③ 지방 : 고기 중의 지방량과 지방의 조성은 동물의 종류에 따라 다르다. 축육의 지방은 축적 지방과 조직지방으로 나눈다.

## 6 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

- ④ 탄수화물 : 탄수화물은 축육에 아주 소량 함유하며 글리코젠(Glycogen)으로 존재한다.
- ⑤ 무기질 : 축육에 함유한 무기질은 1% 내외이다.
- ⑥ 축육 액기스 : 고기에 물을 가하여 가열할 때 조직으로부터 용출된 것을 농축한 물질을 육 액기스(Meat Essences)라 한다.<sup>10)</sup>

# III. 재료 및 실험방법

## 1. 재 료

본 연구에 사용된 원료 육종으로 돼지고기는 순수한 고기 (Pork lean meat)를 사용하고 돼지 기름 (Pork back fat)은 껍질을 벗긴 순수 등기름을 사용하였다. 소시지의 맛과 조화, 냄새억제 등을 위하여, 소금, 설탕, 후추, 넛메그(nutmeg) 코리안더(coriander)와 다임(thyme) 등을 사용하였다.

그리고 첨가물<sup>11)</sup>로서 항미생물제(Antimicrobial food additive)인 Sodium benzoate, Paraben, Sorbic Acid, Sodium nitrite, NaNO<sub>2</sub> 등을 사용하였고, 산화방지제(Antioxidant)와 (Flavor Improver)로서 감미료(Sweetener), 산미료(Acidulant), 조미료(Helper Socium), 착향료(Food Flavoring), 착색료(Food Color), 발색제(색소고정제), 식품 물성개량제, 개면 활성제(Surface active agent), 팽창제(Leavening Agent), 인산염(Phosphate) 및 식품 가공용 첨가물<sup>12)</sup>로서 효소(Enzyme)를 첨가하였으며, 첨가물은 식품으로서 포함되고<sup>13)</sup> 식품의 맛을 좋게 하고 매력 있는 제품을 만들며 품질을 개선함과 동시에 생산비를 절감시켜준다.<sup>14)</sup>

## 2. 제조방법

훈연재료로서 이용되는 톱밥의 성분은 Cellulose, Hemicellulose, Lignin으로 되어 있어 연소될 때 연기의 성분의 근원이 되며<sup>15)</sup> 목재를 분해하면 200여종 이상의 연기 성분이 있지만<sup>16)</sup> 훈연시 연기성분의 소시지에 침투 상태에 관한 연구는 학자들 간의 차이가 있으나 훈연물의 상태나 성분별로 차이가 있다. 훈연성분이 소시지에 미치는 기능적 역할은 항산화 작용, 살균 및 항균작용, 훈연의 향, 훈연의 색이 아름답게 된다.

1) 재료

<표 2> 원육류 수량과 비

원료 육	%	수량(Kg)
쇠고기	49.9	3
돼지고기	33.3	2
돼지 등 기름	8.3	0.5

<표 3> 조미료와 향신료, 첨가물의 수량과 비

조미료, 향신료, 첨가물	%	수량(g)
소금	3.33	100
콘 시럽	3.33	100
후추	0.83	50
넛트맥	0.83	50
아질산 염	0.17	10

소시지를 만들기 위해서는 주재료가 되는 고기, 생선 등을 사용하는데 신선한 원료 육은 저온에서 저장하면서 사용하였으며 배합비율은 소고기 3Kg, 돼지고기 2Kg, 돼지 등기름 500g, 소금 100g, 콘 시럽 100g, 후추 50g, 넛메그 50g, 아질산 염 10g을 사용하였다.

2) 재료 배합

- ① 수가열 소시지
  - ㉔ 비프 햄 소시지(Beef Ham Sausage)

<표 4> 비프햄 소시지의 재료 및 제조 방법

UN>T(단위)	INGREDIENT(재료명)	METHOD(방법)
12Kg	Beef Meat Julienne	Casing Nalo Top 90~50. Cooking 72℃에서 3:30分. Cold Cut을 만들기 1~2일전에 Julienne으로 썰어서 (A)번을 넣고 Marinade해서 됨. Marinade해 두었던 Beef Meat Julienne과 White Basic을 손으로 잘 Mix해서 Stuffed 한다.
12Kg	White Sausage Basic	
Meat Kg당(A)		
16~18g	Table Salt	
1.1~1.7g	Pink Salt	
4g	Fleisch	
0.5~1g	Perwienal	
1g	White Pepper Ground	

### 3) 훈연과정

훈연공정은 육제품에 연기를 쪼이는 공정이다. Smoking의 역사는 매우 길어 아마 원시시대로 거슬러 올라갈 것이다. 염지와 마찬가지로 육제품에 저장성을 부여하는 것이 주목적이었으나, 냉동저장법의 발달과 유효한 첨가물의 개발로 훈연의 저장효과에 대한 중요성은 감소되었다. 오늘날에는 육제품에 smoking특유의 flavour를 부여하고 외관을 좋게 하는데 큰 비중을 두고 있다. 예비처리로 충전과 매듭이 소시지의 <표면을>씻어주는 것이 끝나면 예비처리로 건조과정을 거친다.

비처리는 원료 육에서 일정한 수분을 제거하여 원료 육의 표면 층에 다 공질적 조직을 형성하게 함으로써 연기성분이 원료 육 속으로 잘 침투할 수 있도록 하게 한다. 먼저 훈연실에 옮겨 제품과 제품이 서로 닿지 않도록 적당한 간격으로 걸어 놓는다. 이때 제품이 너무 많아도 좋지 않으며, 열원으로부터 너무 가까워도 나쁘므로 1m 이상 떨어지도록 한다.

냉훈법 sausage는 15℃에서 2~3시간 건조시키며, 온훈법 sausage는 냉훈법 sausage 보다는 약간 높은 30~50℃에서 2시간 실시한다. 건조온도가 너무 높으면 표층 면에서의 수분증발속도와 내부수분의 표면 층에로의 확산속도의 차이 그리고 표면 층의 단백질 응고현상



등으로 표면 층에 두꺼운 막이 형성되는 case hardening 현상으로 건조효과가 훈연 효과에 좋지 않은 영향을 미치므로 유의하여야 한다. 훈연방법은 연기발생장치가 훈연실 내에 있느냐 없느냐에 따라 직접훈연법과 간접훈연법으로 나눌 수 있고, 처리온도에 따라 냉훈법과 온훈법 등으로 나눌 수 있는가 하면, 연기성분의 존재형태가 액상이나 전하를 가지게 하느냐에 따라 액훈법과 전훈법 등으로 구별된다.

직접훈연법 - 이것은 smoking house에서 직접 연기를 발생시켜 smoking하는 방법으로 가열, 온도조절 및 연기성분의 흡착을 동시에 행하는 방법이다. 이 경우는 훈연실 내의 상태를 균일하게 유지하기가 곤란하므로 훈연효과를 높이는 데에는 많은 경험이 필요하게 된다.

처리 온도 조건에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다.

냉훈법(cold smoking 또는 slow smoking) - 제품의 장기저장을 목적으로 행하는 훈연방법이다. regular sausage 이나 dry sausage 등이 이 방법으로 행하여지는 경우가 있는데, 15~30℃의 온도에서 행한다. 훈연기간이 길어 중량의 감소가 큰 결점이 있으나, 훈연과정 중에 건조와 숙성이 일어나므로 보존성이 좋고 flavour가 뛰어나다.

온훈법(warm smoking 또는 middle temperature method) - Boneless sausage 이나 loin sausage와 같이 boiling process를 거치는 제품에 이용된다. 30~50℃의 온도에서 행하며, boneless sausage는 40℃에서 10시간 정도 훈연하는 것이 일반적이었다. 그러나 이 온도범위는 미생물의 번식에 알맞은 조건이므로 유의해야 한다.

열훈법(hot smoking 또는 rapid smoking) - 50~80℃의 온도에서 행하는 방법이다. 표면 층의 단백질이 응고하여 탄력성의 제품이 된다. 훈연 조작이 단시간에 행하여지므로 노동력이 절약되고 작업합리화가 가능하다. Sausage에 주로 행하여졌으나 최근에는 대부분의 육 제품이 이 방법으로 행하여지고 있다. 훈연조작은 30분에 5℃씩 상승시키는 방법으로 행한다. 훈연온도의 상승속도가 너무 크면 표면 층에서 단백질의 열 응고와 case hardening 현상으로 표면 층은 굳고 훈연효과가 나타나나, 내부의 수분증발과 연기성분의 침투는 낮으므로 소위 smoke rising이라는 현상이 나타난다. 이밖에 100℃ 이상의 온도에서 단시간에 행하는 roast smoking도 있다. 독일에서는 140℃의 온도에서 처리하는 경우도 있다.

간접훈연법 - 이것은 훈연실 밖의 연기발생장치에서 연기를 발생시켜 온도와 습도를 조절하여 훈연실로 보내는 방법이다. 연기의 발생방법에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다.

## 10. 혼제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

연소법(smouldering method) - 연기발생기(smoke generator)에서 톱밥을 전열 또는 burner로 연소시켜 연기를 발생시키고 송풍장치로 혼연실에 불어넣는 방법이다. 연기발생의 온도는 공기 량의 조절 또는 톱밥에 습기를 주어 조절한다.

마찰 발연법(friction method) - 경목의 막대를 위에서 누르고 고속으로 회전하는 강철날개와 마찰시켜 발생한 마찰열로 미리 넣어둔 톱밥을 열 분해시켜 연기를 발생시킨다. 연기의 온도조절은 톱밥에 습기를 주어 행한다.

습열 분해법(wet method 또는 condensate method) - 수증기와 공기를 섞어 300~400℃로 가열하고 난 뒤 톱밥을 통과시킴으로써 톱밥의 열분해로 연기가 발생한다. 연기는 증기와 함께 고온 다습한 상태(혼연 실에서 약 80℃)로 된다.

액훈법(liquid smoke method) - 연기성분을 함유한 액체에 고기를 담그어 유효성분을 침투시키는 방법이다. 현재 liquid smoke는 생산되고 있으며 보통의 혼연법에 비하여 여러 가지 장점이 있는 것으로 주장되고 있다. 연기발생장치 등의 설비가 필요 없으므로 경비지출을 줄일 수 있다. 혼연 공정이 안정되고 균일한 공정관리가 가능하다. 이것은 liquid smoke의 성분 조성이 비교적 일정하기 때문이다. liquid smoke는 연기성분 중 particle phase를 제거시킨 것이므로 particle phase에 들어 있는 polycyclic aromatic hydrocarbons 등이 들어 있지 않다. benzpyrene 등 발암성 연기성분의 육 제품 잔존문제를 해결할 수 있다. 실제의 분석결과에 의하면, liquid smoke에는 유묘한 연기성분인 phenols, organic acids, alcohols 및 carbonyls 등은 들어 있으나, 다환 방향족 탄화수소는 들어 있지 않으며, 동물실험결과는 발암성 물질은 완전히 제거되어 있는 것으로 나타나고 있다. Liquid smoke의 조작방법은 여러 가지가 있으나, boiling process 직전에 육 제품에 liquid smoke를 분무하는 방법(spraying)이 많이 이용되고 있다. Liquid smoke의 원액을 물로 희석하거나 vinegar나 citric acid를 첨가한 물로 희석하여 사용한다.<sup>17)</sup> 일반적으로 육 제품에 사용하는 liquid smoke 희석액은 liquid smoke 20~30%, citric acid 또는 vinegar 5%, 물 65~75%의 비율로 되어 있다. Citric acid나 vinegar는 frankfurters sausage 등의 skinless sausage에서의 skin formation을 촉진하는 작용이 있다고 보고되고 있다. Liquid smoke의 또 하나의 장점은 혼연기구의 세척이 용이하여 장치를 위생적으로 보존할 수 있다는 점이다. 이상과 같이 liquid smoke는 그 장점으로 앞으로 수요가 증대될 것으로 예상되고 있다.

혼연 성분의 기능적 작용은 혼연 성분이 육 제품에 미치는 기능적 영향은 항산화 작용이

다. 학자들은 소시지에 훈연이 항산화 작용에 관하여 연구하였는데 이들은 지방을 연기에 직접 접촉시키는 실험으로 항산화 효과를 밝혔다. 18) 훈연의 살균 및 항균작용은 훈연, 가열, 건조의 일련의 공정에서 건조효과에 의해서 항균작용을 한다고 하였으며 19) 소시지 제품의 내부의 온도가 66℃ 이상 될 때 세균의 감소에 유효하고 20) 훈연 계속 제품은 68℃ 이상, 그 외의 제품은 71℃ 이상으로 열처리할 것을 미국무성 규정 21)은 권장하고 있다.

훈연시 소시지의 발색에 미치는 연기성분은 톱밥에 관계 있다고 보며, 훈연 공정 자체는 가열 처리를 동반으로 염지와 호석, 아질산염의 생성이 증가 되고 있다. 그러나 색의 조절은 훈연실의 연기와 열의 효과로 황색, 금색, 흑갈색으로 조절이 이루어지고 있으며, 발색제 아초산 칼슘, 아초산 나트륨, 초산 칼슘 등을 첨가하여 소시지의 색도를 고정할 수 있다. 또 소시지의 연도는 훈연과정에서 고온에서 처리한 것이 연도가 좋다고 Kemp(1961) 22)는 정의하였다.

훈연은 소시지에 특징 있는 훈연 향을 나타내지만 순수한 훈연 향이나 풍미가 존재하는 것은 아니고 재료상의 향이 추가된 풍미로서 나타나며 학자들은 Phenol류가 0.147ppm에서 미각을 0.23에서 후각을 느꼈다고 한다.

#### 4) 가열공정 23)

Sausage를 비롯한 많은 종류의 제품은 boiling process를 거치는데, 이 공정을 cooking process라고도 한다. 가열 처리의 효과는 살균과 저장성의 증대에 있는데 가열의 일차적 목적은 오염미생물을 살균하고 고기 속의 효소를 불활성화함으로써 제품의 저장성을 높이는 데 있다. Boiling process의 살균효과는 가열온도, 시간 및 미생물의 오염 정도에 따라 차이가 있으나, 고기 속에 오염되어 있을 병원균을 완전히 사멸시키고 고기 속에 들어 있을 위험성이 있는 기생충을 사멸시켜야 한다. 그러나, boiling process의 가열조건은 일반적으로 멸균조건(sterilization)이 못되므로 미생물이 완전히 사멸하였다고는 볼 수 없다. 따라서 육제품의 저장과 유통은 각별한 유의를 필요로 한다. 가열에 의하여 오염미생물이 살균되었을 뿐만 아니라 육제품의 표면층은 단백질의 열응고와 열수축에 의하여 수분함량이 감소되어 있다. 이러한 표면의 수분감소는 표면의 수분활성도(water activity)를 낮추게 되므로 표면에서의 미생물의 증식을 억제한다. 따라서 포장을 하고 저온에 저장한 경우에는 육제품의 저장기간은 꽤 길어진다. 이차적으로는 제품의 texture와 flavour의 개선효과가 있는데 가열은 cured meat color인 nitrosomyoglobin을

## 12. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

안정화시켜 고기의 색깔이 고정된다. 만약 nitrosomyoglobin이 형성되어 있지 않을 경우에는 고기의 색깔은 적색에서 회갈색으로 변하게 된다. 가열에 의하여 육 제품은 특유의 flavour를 내게 된다. 일반적으로 가열에 의한 육제품의 향기는 sulfide계의 향기성분의 형성에 의한 것이며 amino-carbonyl 반응에 의한 향기성분의 형성도 기여하고 있는 것으로 알려지고 있다. 육 제품의 flavour는 여러 가지 요인에 의하여 차이를 나타낸다고 보고되고 있는데 고기의 종류, 가축의 연령, 가열방법, 염지제나 조미료의 조성, 지방함량과 지방산조성, 도살후의 처리과정, 향신료의 종류 등 다양한 요인의 영향을 받는다. 가열에 의한 육제품의 texture의 변화에 대하여서는 많은 연구보고가 발표되고 있다. 가열은 근육단백질의 열변성과 열응고를 초래시키므로 육 제품의 물성(rheologica properties)은 많은 변화를 가져온다. Goll 등(1964년)과 Cheng등(1977년)은 가열에 의하여 collagen의 gelatination이 일어난다고 하였고, Penfield등(1975년)도 가열에 의하여 soluble collagen의 함량은 증가한다고 발표하고 있다. 이러한 결과들은 가열이 고기의 연화에 대한 기여도가 큰 것임을 나타내는 것이다. 가열에 의하여 단백질분자의 SH group이 disulfide cross link를 형성할 수도 있다고 하고 있다. Dube 등(1972년)은 고기를 70℃에서 가열하면 actomyosin의 unfolding이 일어나고 77℃ 이상의 온도에서 가열할 때는 disulfide linkage가 형성된다고 하였다. 가열은 고기의 pH를 약 1.3 단위 높이며, 고기의 등점도를 높인다고도 하고 있다.<sup>24)</sup> 이 결과들은 근육단백질분자의 functional group들은 amino-carbonyl 반응에 참여하므로 감소된다고 하였다. 또한 Ham은 단백질결합인산함량이 90℃이상으로 가열할 때 현저히 감소한다고 하고 있다. Sarcomere의 길이도 가열 중에 줄어든다고 보고되고 있다. Dube 등(1972년)은 60~70℃에서 sarcomere의 길이가 감소가 현저하다고 하였으나 Hegarty 등(1975년)은 70~80℃에서 현저하게 줄어든다고 하였다. 이 결과들은 이상의 온도범위에서 열수축이 일어나고 있음을 보여준 것들이다. 전자현미경 관찰에 의하면 60℃ 부근에서 sarcomere의 무늬형태가 크게 변화하는 것으로 나타나고 있다.

이상의 결과들로부터 근 섬유 특유의 구조가 60℃ 이상의 온도에서 변화하고 있음을 알 수 있다. 가열방법에 따라서도 고기의 물성에 차이가 있는 것으로 보고되고 있다. Glover 등(1976년)은 건열(dry heat)은 습열(moist heat)보다 증발에 의한 손실량을 증가시키나 drip량은 감소시킨다고 하고 있고, Cross 등(1979년)은 175℃의 oven에서 내부온도가 70℃에 이르도록 roasting하면 고기는 맛있게 된다고 하고 있다

(juiciness). 고기의 texture에 대한 기여도는 connective tissue보다는 근원섬유의 구성 단백질 쪽이 훨씬 큰 것으로 알려지고 있으므로, 가열처리와 근원 섬유 단백질의 변화 속도와와의 상관성은 앞으로 좀더 연구되어야 할 것이다. Cooking process는 원칙적으로 습열 처리로 서행하여 왔다. 일반적으로 75℃ 전후의 뜨거운 탕 속에 담가 중심온도가 65℃에 도달한 다음 30분간 가열 처리한다. 소시지의 경우, 제품의 크기에 따라 차이가 있으나, 75℃ 전후의 온탕에서 4~5시간, 80℃에서는 3시간 정도로 가열처리를 마치게 된다. 한편, 염지공정이 끝난 소시지나 훈연공정이 끝난 것을 두루 마리를 풀고 stainless steel제의 角形의 sausage boiler에 cellophane paper를 펼쳐 넣고 제품을 넣은 다음 셀로판지를 덮는다. 이어서 스프링을 이용한 뚜껑으로 가압, 고정시킨 뒤에 boiling 한다.

건열 조리(dry heat cookery) : 이것은 뜨거운 공기나 pan을 이용하여 cooking 하는 방법이다. Oben roasting, oven broiling 및 pan broiling 등이 여기에 속하여 frying pan에서 조리하는 것이나 기름 중에서 튀기는 것도 이 방법에 속한다. 건열 조리는 비교적 연한 고기에 적용된다.

습열 조리(moist heat cookery) : 이것은 뜨거운 물이나 수증기를 이용하는 방법으로 열효율이 좋다. 보통 습열 조리를 cooking process의 방법으로 사용하고 있으며, 육 제품에서는 collagen의 gelatin화나 섬유구조의 붕괴 그리고 성분간 상호작용이 물을 매체로 하여 신속하게 일어난다.<sup>25)</sup>

## 5) 냉각과 포장

Boiling process가 끝나면 수중에 담가 냉각시킨뒤에 냉장고로 옮긴다. 제품의 출하 전에 각각 필요한 포장을 하게 된다. 근래에는 포장제공업 및 포장기술의 발달에 힘입어 비투과성이며 수축성이 강한 polyvinylidene chloride를 재료로 한 casing(상품명으로는 cryovac, videne, raynolon 등이 있다)에 제품을 넣고 진공포장(vacuum packing)을 함으로써 제품의 저장수명(shelf life)을 늘이고 있다.

Domestic sausage는 냉각시킨 뒤에 청결한 면포(cheese cloth)로 깨끗이 닦아낸 다음 cellophane file이나 통기성이 없는 포장지로 싸고 상표를 붙인다. 요즈음은 슬라이스(slice)로 하여 진공 포장하는 것이 일반적이다. 포장과정에서 사용되는 포장재료는 외 포장재료이다. 그러므로 dressing process(또는 suffing process)에서 사용되는 내 포

#### 14. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

장재료인 sasing과는 구별이 된다.

주요 포장재료는 다음과 같다.

- ① Plastic film - Plastic film에는 다양한 성질의 제품이 상당히 많다. Polyethylene film, polyamide film, polyester film, polyvinyl chloride film 및 polycarbonate film 등 여러 가지가 있다.
- ② 수축성 필름 - 진공밀봉포장에 사용되는 것으로 cryovac, videne, raynolon 등이 상품명으로 사용되고 있으며, 재료는 주로 polyvinylidene chloride 이다.
- ③ Cellophane film - Cellulose를 특수가공한 것으로 보통셀로판(plain cellophane)과 방습성셀로판(moisture proof cellophane)의 두 종류가 있다. Plain cellophane은 인쇄하기 쉽고 유기용매에 대한 내성이 강하나 습기에 약하고 냉동온도에 강도가 약한 결점이 있다. 이러한 결점을 보완한 것이 moisture proof cellophane으로 열 접착성과 방습성이 뛰어나다.
- ④ 다중접착필름 - 2종류 이상의 유연 재료를 中層加工한 것으로 polycello가 많이 사용되고 있다. 이것은 cellophane에 polyethylene을 접착시킨 것으로 열 접착, 강도, 방습성이 뛰어나다. 여러 가지 종류의 다중접착필름이 이용되고 있는데, 내수성, 내열성, 기체투과성 등을 개량하여 slice sausage나 bacon 등의 진공포장지로 이용되고 있다.<sup>26)</sup>

## IV. 품질평가방법

### 1. 소시지 품질의 특수성

소시지는 그 용도가 인간이 먹는 것이고 한번 섭취한 후에는 돌이킬 수 없는 것이 첫 번째 특성이다. 둘째로 식품의 요소는 양적 요소, 영양적 요소, 관능적 요소로 나눌 수 있으며 서로 같은 상관 관계를 가진다.

- 1) 양적 요소는 무게, 부피, 개수, 고형분 함량, 침전물의 양등 양적으로 측정하거나 계산할 수 있는 요소를 의미한다.

2) 영양 및 위생적 요소는 외관으로 감지할 수 없는 요소라고도 하며, 아래의 사항을 포함한다.

① 화학적 조성 ② 영양소의 질과 효율 ③ 영양저해요소의 유무 ④ 이물질 및 독소 물질의 흡입 ⑤ 첨가물의 사용 ⑥ 유해 미생물의 유무 등을 가르킨다.

### 3) 관능적 요소

양적 요소와 영양, 위생적 요소는 관계 당국에 의하여 기준이 설정되며, 통제, 감시되는 품질 요소인 반면에 관능적 요소는 이러한 통제에서 제외되고 있다. 식품의 품질을 생각할 때에는 대부분 관능적 요소를 의미하게 된다. 이것은 우리들의 오관을 통하여 감지되고, 평가되는 품질로서 소비자 자신이 평가하고 구매 선택의 책임을 지게 되며 정부나 관계기관에서 통제할 필요를 느끼지 않는 품질요소들인 것이다. 식품의 관능적 요소를 오관을 통하여 느껴지는 방법에 따라 분류하는 것이다. 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각 등 감각 기능의 형태에 따라 이들을 자극하는 요소를 물리화학적으로 규명하고 분류할 수 있다.<sup>27)</sup>

## 2. 식품의 풍미

### 1) 맛(Taste)

맛이란 물질의 작용에 따라 심리적으로 느끼게 되는 현상으로 심리물리의 관점에서 다루어지고 있다.

#### ① 맛의 기본적 요소

맛의 기본 요소는 단맛(sweet), 신맛(sour), 짠맛(salty) 그리고 쓴맛(bitter)의 네 가지이며 이들 요소는 서로 독립적으로 작용하는 것으로 생각되고 있다.

#### ② 맛의 객관적 평가방법

맛의 강도를 객관적으로 평가하기 위하여 부로 맛을 일으키는 화학물질의 농도를 측정한다.

## 2) 냄새(order or smell)

냄새는 인간의 후각으로 감지되는 요소로서 바람직한 냄새, 즉 향기에서부터 바람직하지 못한 악취에 이르기까지 여러 가지 종류가 있다.

냄새에는 꽃향기(fragrant), 산 냄새(acid), 썩은 냄새(caprylic) 및 탄내(burnt)로 정의하는 학자와 32가지로 구분하거나, 그 이상으로 세분하는 학자들이 있다.

### ① 냄새의 객관적 측정법

식품의 관능검사 요소 중에서 풍미 특히 냄새에 관한 연구는 대단히 어려운 작업이며 냄새 감지는 인간의 감응도가 예민하여(10<sup>11</sup>~10<sup>3</sup> mole) 측정하기가 어렵지만 최근 분석기(Gas Chromatography)에 의하여 휘발성 미량 성분까지 측정이 가능하며, 그 분석 방법은 다음 네 단계를 거친다.

㉠ 시료의 제조(Sample Preparation) ㉡ 혼합물의 분리(Separation) ㉢ 분리물의 동정(Identification) ㉣ 관능검사(Sensory Evaluation)

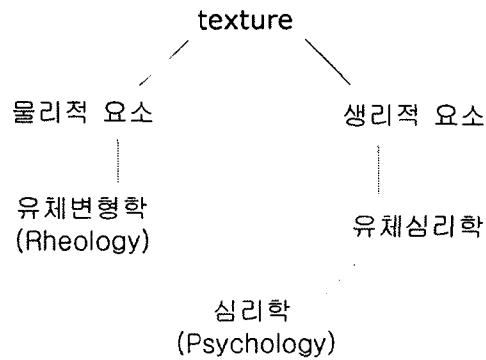
## 3) 식품의 겉모양

식품의 겉모양을 구성하는 요소는 ① 대조되는 광선과 물질과의 상호작용에 의하여 나타나는 형상인 색, 광택 ② 물질의 기하학적 치수에 의하여 표현되는 크기와 형태 ③ 식품에 가해지는 물리 화학적 침해에 기인하는 외형적인 결함으로 나눌 수 있다.

## 4) 식품의 조직감

조직 감의 분류는 점성, 성질, 굳기, 고체 등 광범위한 관능요소이다. Szesniak(1963)가 생리적 감각에 작용한다고 한 이후 psychorheology의 학문으로 대두하고 있다.





<Fig. 1> Food Texture 정의에 대한 표현

## V. 성분 분석

### 1. 분석항목 및 방법

#### 1) 스모크(smoke)성분의 소시지 침투 관계

- ① Free Acetone량 : Breakfast Sausage 20g에서 protein을 제거한 후 acetone으로 추출한 후 140ml로 희석하고 추출액의 10ml를 Lester's method<sup>28)</sup>에 의하여 분석하였다.
- ② Phenol compound의 양 : Breakfast Sausage 5g을 50ml증류수로 희석한 후 2ml를 취하여 P-Nitroaniline method<sup>29)</sup>로 측정하였다.
- ③ Formldehyde의 양 : 소시지 30g acetyl acetone method로 정량 하였다.

#### 2) 과산화 수소의 값 측정

소시지 3g을 30ml의 chloroform을 하가고 용해후 glacial acetic acid 10 l 와 K1분말  $1 \pm 0.2g$ 을 가하고 A.O.A.C method<sup>30)</sup>로 측정하였다.

## 18. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

### 3) 박테리아의 계산

Bacteria counts는 R. Angelotti<sup>31)</sup>, 최홍민<sup>32)</sup>의 방법과 박순용<sup>33)</sup>의 방법에 따라 생균수 측정용 표준평판 배지를 사용하여 35±2℃의 항온기에서 검사한 결과에 따라서 소시지 시료 1g당으로 환산 표시한 것이다.

### 4) 색상 측정

색상은 표준 광원 하에서 연구한 muncell 색 입체<sup>34)35)</sup>에 의하여 정밀 검사한 증거와 박순용<sup>36)</sup>의 연구 확정에 따랐다.

### 5) 아미노산의 검출

Free Amino Acid의 검출 방법은 automatic amino acid analyzer(KLA 3B, Hitachi, Japan)에서 아미노산을 분리 연구한 것<sup>37)</sup>을 따랐다.

### 6) 연화의 측정

시료를 15-20℃에서 침입도 계를 사용하여 측정한 계산에 의하였다.<sup>38)</sup> 윤정의<sup>39)</sup> Papain 처리에 의한 우육의 연화에 관한 연구에서 냉장, 숙성, 자외선, 높은 온도에서 숙성을 촉진시키는 처리법도 있다.

### 7) 향과 맛의 평가

8명의 잘 훈련된 평가자들이 훈련향과 맛을 평가한 Panel 평가 점수 최고 90점과 최저 1점으로 한 것을 표시하였다.

### 8) 감량의 측정

훈연 전의 시료와 훈연후의 시료를 구별하여 전자저울에 의하여 중량 감소를 Percentage로 표시하였다. 훈연전의 중량을 100으로 하였다.

## 2. 분석결과

### 1) 훈연 성분의 침투

소시지에 대하여 버드나무, 참나무, 사화나무의 톱밥을 사용하여 저온과 고온 훈연에 의한 훈연성분의 침투상태의 결과이다.

#### ① Free Acetone

훈연에 의한 Free Acetone의 침투량은 훈연진보다 훈연후가 유의적으로 증가하였다.

#### ② Phenol Compound

훈연의 결과로 Phenol compound는 유의차가 있었다.

시간의 경과가 길수록 더욱 차이가 났다.

#### ③ Formaldehyde

Formaldehyde는 시간과 온도의 차이가 훈연의 침투의 차이가 컸다.

### 2) Peroxide Value

과산화 수소의 측정은 온도가 높을수록 차이가 있었다.

3) Bacteria 증식의 억제와 감소훈연과 수가열로 처리된 소시지는 박테리아 및 세균의 억제와 감소가 되었다.

### 4) 표현색의 발현상태

훈연을 통하여 명도(L)와 적도색(a), 황색도(b)를 계산하여 U.C.S.(40)41)를 적용하였다. 이 실험에서 명도가 발색이 완전해질수록 높아지고 황색도가 낮아질수록 명도는 낮아졌고 훈연의 시간과 온도의 증가에 따라 적색도가 증가하였다.

### 5) Free Amino Acid

훈연처리에서 16종의 Free Amino acid가 발견<sup>42)</sup>되었고 일반적으로 증가된 것을 본다.

## 20. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

### 6) 연화

소시지의 연화정도는 hard cooking 이나 long smoking에서는 연화가 저하되고 수가 열의 시간이 길면 더욱 단단해 지는 것을 볼 수 있다.

따라서 훈연 여부 및 온도별, 시간별의 분산분석결과로 나타나있다.

### 7) 훈연 향과 맛

훈연 향과 맛의 총체적 평가는 Panel 점수로서의 훈연 2시간 이후가 가장 좋은 풍미를 나타내었다.

### 8) 감량

소시지 훈연 공정 중 제품감량은 30℃보다 60℃일 때 감량 차가 나타났다. 일반적으로 Saute하거나 Roast할 때는 15% 이상 감량하는 데 비하여 감량이 적다 하겠다.

이상과 같이 조사항목별 결과를 종합하여 훈연의 최적 조건을 규명하기 위하여 중요치를 구한 결과 아래 표와 같이 나타났다. 대체로 60℃ 수준에서 단시간 훈연하는 것이 소시지에 좋은 결과로 나타났다.

## 3. 관능 검사

1) 관능검사를 하기 위하여 잘 훈련된 관능요원 8명에게 색, 냄새, 조직감, 외관, 향미와 수용도를 검정하였다.

- 색 : ① 아주 희다 ② 희다 ③ 중간이다 ④ 묽다 ⑤ 아주 묽다
- 냄새 : ① 아주 강하다 ② 강하다 ③ 중간이다 ④ 약하다 ⑤ 아주 약하다.
- 조직감 : ① 아주 부드럽다 ② 부드럽다 ③ 중간이다 ④ 활력이 있다 ⑤ 활력이 강하다.
- 외 관 : ① 아주 좋다 ② 좋다 ③ 중간이다 ④ 약하다 ⑤ 아주 약하다
- 향 미 : ① 아주 향기롭다 ② 좋다 ③ 중간이다 ④ 약하다 ⑤ 아주 약하다
- 수용도 : ① 차이가 크다 ② 차이가 없다

2) 평가의 틀

- ① 탄성 : 검지로 눌렀을 때
- ② 표면의 촉촉함 : 촉촉하거나 기름진 정도
- ③ 표면의 매끄러움 : 거칠지 않고 고른
- ④ 내부 정도 : 깨무는데 드는 힘
- ⑤ 껍질의 질긴 정도 : 첫 번 깨물음에서 껍질을 뚫는데 요구되는 힘
- ⑥ 응집성 : 깨지기 전에 변형되는 정도
- ⑦ 조밀도 : 단면이 조밀한 정도
- ⑧ 수분방출 : 씹는 동안 방출되는 수분의 량
- ⑨ 덩어리 응집성 : 6-7회 씹은 후 뭉쳐지는 정도
- ⑩ 덩어리상 : 덩어리가 불규칙한 조각들로 구성된 정도
- ⑪ 과립상 : 시료가 작은 입자들을 함유하는 정도
- ⑫ 껍질의 분리도 : 씹는 동안 껍질이 덩어리와 구별되는 정도
- ⑬ 기름짐 : 입안을 채우는 지방의 량

3) 소시지 종류별 텍스처 평가

<표 6> 소시지의 종류별 텍스처 평가

구분	질 성 평 가	후레쉬 소시지	가 열 소시지	훈 제 소시지	건 조 소시지	비고
1	탄성(Elasticity)	1	1	2	3	
2	표면의 촉촉함(Surface Moisture)	2	1	1	1	
3	표면의 매끄러움 (Surface Smoothness)	1	2	3	4	
4	내부경도(Center Hardness)	2	1	1	1	
5	껍질의 질긴 정도 (Skin Toughness)	1	1	3	2	

22. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

6	응집성(Cohesiveness)	2	2	1	1	
7	조밀도(Denseness)	1	1	4	3	
8	수분방출(Moisture Release)	2	1	1	1	
9	덩어리 응집성 (Cohesiveness of Mass)	2	2	3	2	
10	덩어리상(Lumpiness)	1	1	1	1	
11	과립상(Graininess)	2	1	3	2	
12	껍질의 분리도(Skin Separation)	1	2	1	1	
13	기름짐(Oiliness)	2	1	2	4	

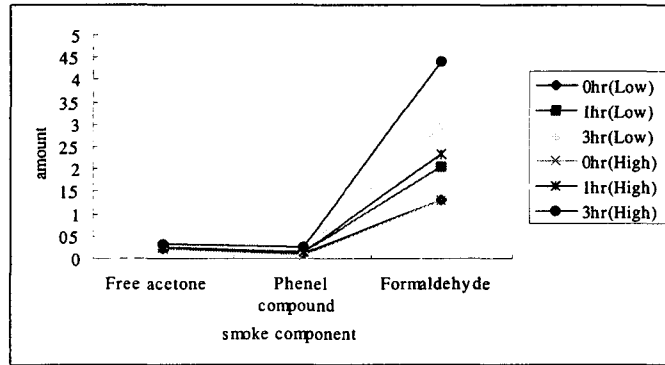
1. 아주좋다. 2. 보통이다 3. 모자란다 4. 아주 모자란다

1. Smoke component

<표 7> Smoke Component

Time (hr)	Free acetone		Sig.	Phenol compound		Sig.	Formaldehyde		Sig.
	l(30℃)	h(60℃)		l(30℃)	h(60℃)		l(30℃)	h(60℃)	
0	0.20	0.21	ns	0.11	0.08	b	1.30	1.29	ns
1	0.23	0.24	ns	0.13	0.15	ns	2.05	2.33	a
3	0.30	0.32	ns	0.18	0.26	a	2.95	4.39	a

a=Significant at 1% level, b=Significant at 5% level, ns=No significant at 5% level



<Fig. 2> Smoke Component Graph

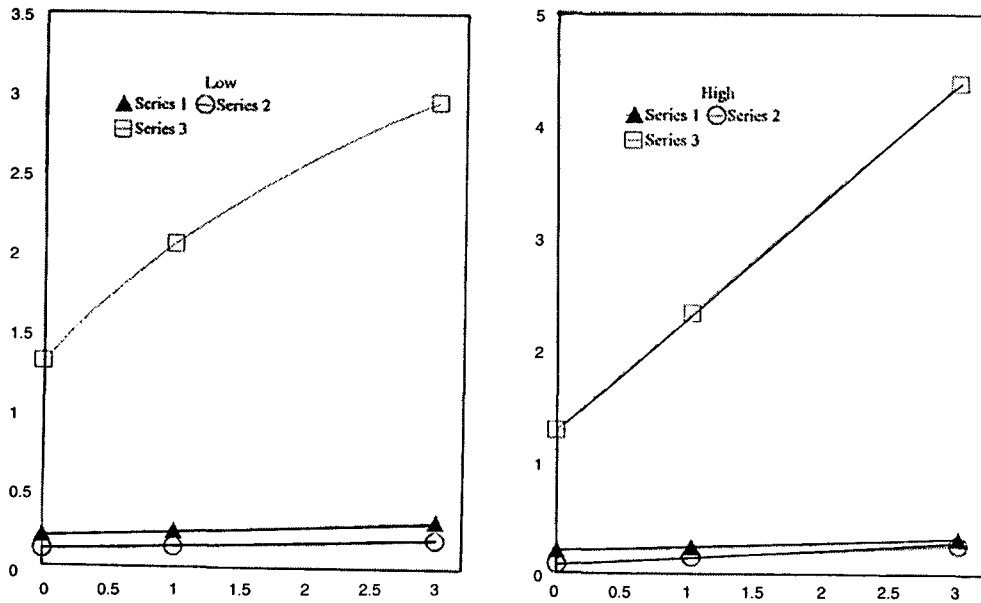
## 2. Peroxide Value

<표 8> Peroxide

Temp.(°C)	Time(hr)	Peroxidevalue①
30(low)	0	100
	1	100
	3	100
60(high)	0	100
	1	100
	3	100

24. 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

<Fig. 3> Peroxide Value Graph

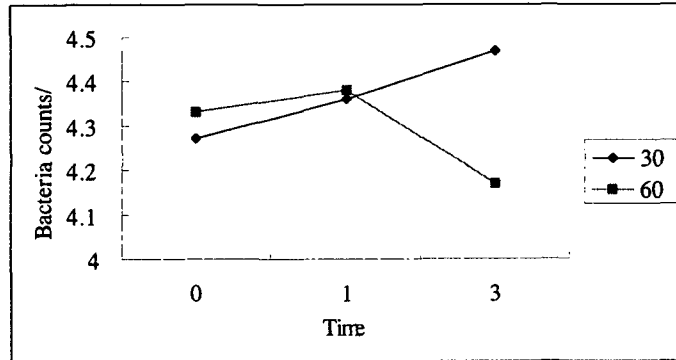


3. Bacteria

<표 9> 소시지내의 박테리아 수

Group	Temp. (°C)	Log. No of bacteria counts/g		
		time(hr)		
		0	1	3
Low	30	4.27	4.36	4.47
High	60	4.33	4.38	4.17



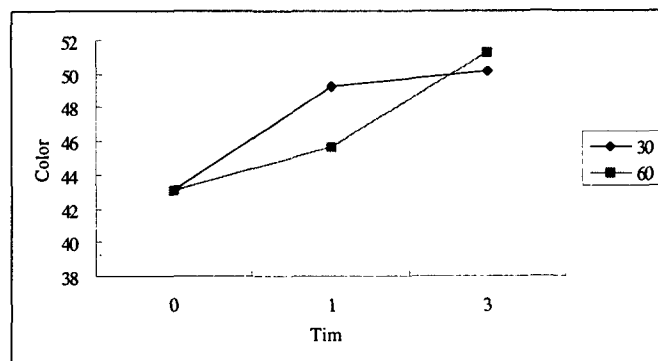


<Fig. 4> 소시지내의 박테리아수 그래프

#### 4. Color

<표 10> 소시지의 표면색

Group	Temp. (°C)	Time(hr)	L	a	b	$\sqrt{(a^2+b^2)}$
Low	30	0	43.1	4.51	8.76	9.85
		1	49.2	4.35	8.88	9.89
		3	50.2	7.37	8.54	11.28
High	60	0	43.1	4.51	8.76	9.85
		1	45.6	4.30	8.99	9.96
		3	51.3	6.85	9.25	11.51



<Fig. 5> 소시지의 표면색 그래프

### 5. Free Amino Acid

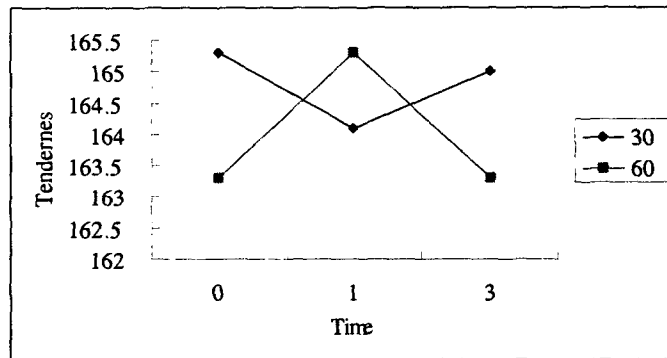
<표 II> 소시지내의 아미노산

Free amino acids	Sample(mg/100g)			Chage from untreated sample(%)	
	Untreated a	H group b	S group c	b/a	c/a
Lysine	114.42	130.03	125.37	+13.6	+9.5
Kistidine	129.56	162.62	130.33	+25.5	+0.6
Aspartic acid	8.02	-	12.98	-100.0	+61.8
Threonine	19.84	19.14	28.37	-3.5	+45.5
Serine	18.36	△	37.65	-100.0	+105.1
Glutamic acid	40.16	-	△	-100.0	-100.0
Proline	7.18	-	△	-100.0	-100.0
Glycine	9.72	9.74	9.84	+0.2	+1.2
Alanine	30.45	20.12	30.43	-44.0	-0.4
Valine	9.20	9.89	9.22	+7.5	+0.2
Methionine	7.66	5.92	7.60	-22.7	-0.8
Isoleucine	7.09	6.91	6.94	-2.5	-2.1
Leucine	10.37	10.32	1.62	-0.5	+41.0
Tyrosine	10.16	-	7.84	-100.0	-22.8

### 6. Tenderness

<표 12> 소시지의 연성

Time(hr)	Temp. (°C)		significant difference
	30	60	
0	165.3	163.2	ns
1	164.1	165.3	ns
3	165.0	163.3	ns



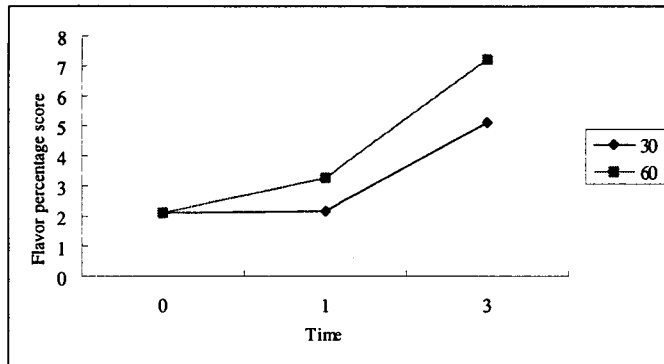
<Fig. 6> 소시지의 연성 그래프

### 7. Flavor

<표 12> 소시지의 향

Temp.(°C)	Panel flavor percentage score		
	Time(hr)		
	0	1	3
30	2.13	2.17	5.12
60	2.13	3.24	7.19

28 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

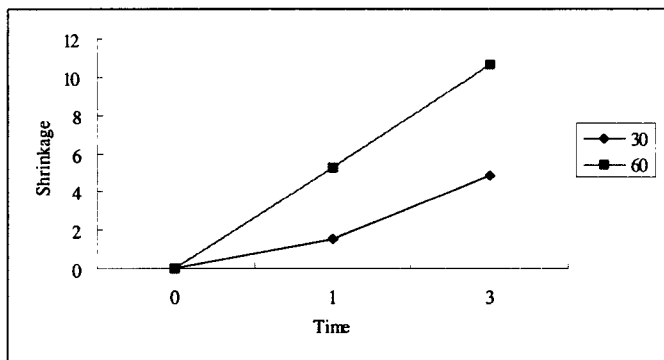


<Fig. 7> 소시지의 향 그래프

8. Shrinkage

<표 13> 소시지의 감량

Temp.(°C)	Panel flavor percentage score		
	Time(hr)		
	0	1	3
30	0	1.5	4.8
60	0	5.2	10.6



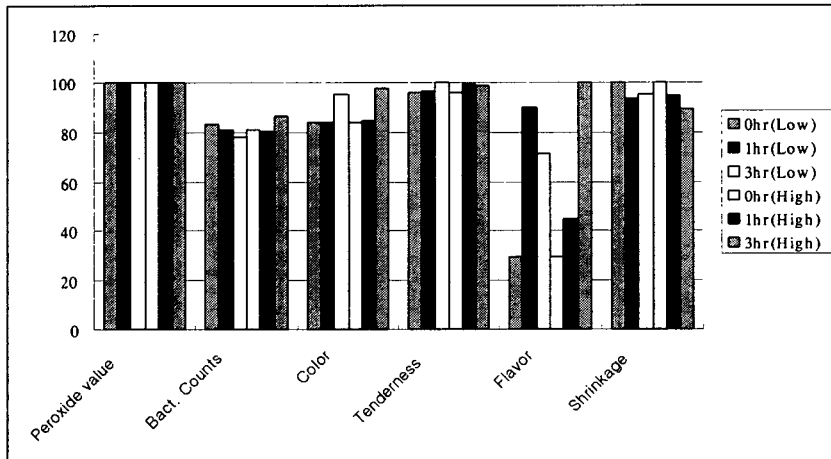
<Fig. 7> 소시지의 감량 그래프

### 9. Important Value

<표 14> Important Value

Temp. (°C)	Time (hr)	Peroxide value ①	Bact. counts ②	Color ③	Tenderness④	Flavor ⑤	Shrinkage⑥	Important value	Rank
30 (low)	0	100	83.65	83.76	95.84	29.62	100.00	492.87	4
	1	100	81.20	84.10	96.60	90.18	93.50	490.58	6
	3	100	78.20	95.12	100.00	71.12	95.20	539.73	2
60 (high)	0	100	81.02	83.76	96.25	29.62	100.00	490.65	5
	1	100	80.66	84.69	99.71	45.07	94.80	504.93	3
	3	100	86.38	97.87	98.77	100.00	89.40	572.42	1

Important value - ①+②+③+④+⑤+⑥



<Fig. 8> 소시지의 텍스처 평가 비교 그래프

## V. 결과 및 고찰

### 1. 훈연 성분의 침투 결과

#### 1) Free acetone

훈연시간과 소시지의 부피에 따라 차이가 있다. 즉 직경 2.5Cm일 때 2시간 훈연으로 유연성이 나타났다.

#### 2) Phenol compound

Phenol 역시 2시간의 훈연으로 침투의 증가를 나타냈다.

#### 3) Formoldehyde

훈연시간 1시간에서 침투의 차이가 나타났다.

### 2. Peroxide Value

훈연에 의한 지방 산패는 줄어들었다.

### 3. Bacteria 소멸

훈연에 세균이나 박테리아 소멸은 단시간에서는 효과가 없고 장시가 일 때 효과가 나타났다.

### 4. 소시지의 표면의 색

훈연에 의한 색의 변화는 명도, 적색색, 황색도에서 단시간일 때 명도와 황색도가 높게 나타나고 장시간일 때 명도와 적색도가 높게 나타났다.<sup>43)</sup>

### 5. Free Amino Acid

훈연 소시지의 자유아미노산이 16종이 확인되었고 무훈 가열처리일때는 11종이 확인

되었다.<sup>44)</sup>

## 6. Tenderness

훈연에 의한 소시지가 무 훈연에 비하여 유연성이 좋음을 확인하였다.<sup>45)</sup>

7. 훈연소시지의 훈연의 향과 맛은 1.5시간이 가장 우수하였다.

8. 감량 훈연 소시지의 감량은 온도를 높였을 때 감량이 많았고 시간이 길수록 비례적으로 증가하였다.<sup>46)</sup>

## 9. 텍스처 평가

- 1) 지방질의 과산화 물 함량은 가열처리온도가 높아질수록 점차 증가하였으나 훈연처리할 때는 감소되었다. 훈연성분은 항산화 작용은 유의 차가 없었다.<sup>47)</sup>
- 2) 명도는 훈연시간이 연장될 때 낮아졌다.
- 3) 적색도 훈연처리 하므로 점차 증가하였으며
- 4) 황색도는 1시간 정도가 가장 아름다웠다.
- 5) 훈연에 의한 유리 아미노산은 Arginine 및 6종은 증가하였다.<sup>48)</sup>
- 6) 연도는 1시간이 가장 좋았으나 시간이 경과하면서 유연성이 낮아졌다.
- 7) 훈연향과 맛은 60℃는 2시간에서 가장 좋았으나 시간이 경과 할 때마다 저하되었다.
- 8) 훈연처리중 감량은 처리온도가 상승할수록 증가되었다.
- 9) 훈연의 가장 적합한 훈연조건은 60-75℃가 가장 이상적이다.<sup>49)</sup>

최상의 소시지를 만들기 위해서는 원료육과 향신료 그리고 첨가물 등으로 염지, 만육, 세절, 혼합, 결찰, 세척 그리고 훈연과 수가열로 완성품을 만든다. 특히 훈연을 함으로써 소시지의 본연의 맛을 내며 훈연 성분의 소시지에 침투상태를 시료중 free acetone, phenol compound, formaldehyde를 검출하여 훈연온도와 시간에 따른 침투량을 측정하고 세가지의 훈연 성분은 훈연시간이 길어짐에 따라 침투량이 증가했다.

결론적으로 소시지는 수가열 처리 후 훈연처리가 소시지 품질에 미치는 영향은 후레쉬, 가열, 건조 소시지에 비하여 훈연 소시지가 우수함을 관능검사와 텍스처 측정으로 판명되

## 32 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

있고 특히 맛과 향에 있어서 훈연처리 소시지 품질이 우수함이 증명되었으며 유연성이 우수하며 맛과 질이 불변한다고 하겠다.

### Abstract

The effect of smoking on the quality sausage

Sausages were prepared from beef, port, chickens, games, fish and shellfish with polyphosphate salt and spices. Sausage history goes back to 3,000 years of age.

The procedure of sausage 1) Meat Curing 2) Meat Control 3) Add Spices 4) Permissible Ingredients 5) Grinding 6) Mixing Emulsion 7) Stuffing 8) Showing 9) Smoking 10) Cooking 11) Drying 12) Packaging

Sausage Product to get information on the effect of smoking onto the quality of meat produces. Sausage was smoked under a given conditions. Smoking was conducted as 35°C to 60°C the related humidity of smokehouse was still at 60 to 70 percent.

Results are as follows:

1. The penetrated smoke in sausage was prolonged  $< p. < 0.02$  when sausage was smoked 2hours at 60~65°C the penetrated amount of free acetone in sausage was 0.5mg%.
2. Peroxide value of sausage as heating treatment both at 30°C and at 50°C was prolonged.
3. When sausage was heated at 30°C, bacteria of sausage increased in number while at 60~65°C bacteria of sausage increased in number fourteen hours.
4. When sausage was treated with smoking the distribution of free amino acids in sausage was changed markedly.
5. The longer smoking time of the products was the higher the content.
6. In case of oak wood smoke flavoring all of test samples.
7. Rapid decrease of does-response mutagenic curve of the smoke flavoring of oak wood and apple wood by in the peak of curve and phenol in the smoke flavoring. Continuous efforts are required to make sausages easily in the butcher shops and in the restaurants.
8. Sausage texture evaluation has 13 rules. It is Elasticity, Surface Moisture,



Surface Smoothness, Center Hardness, Skin Toughness, Cohesiveness, Denseness, Moisture Release, Cohesiveness of Mass, Lumpiness, Graininess (of Contents), Skin separation, Oiliness and sensory 11 rules evaluation is color, texture, mold, flavor, sweet test, salty, sourness, bitter, and savory taste.

9. Smoked, component, peroxide value, bacteria, color, free amino acid, tenderness, flavor, shrinkage are important values.

## VI. 참고문헌

### 참고논문

- 강로조. 육제품에 관한 위생학적 연구. 건국대학교 대학원. 1980.
- 강희곤. 훈연공정이 훈연액 및 훈연육 제품중의 다량 방향족 탄화수소의 함량에 미치는 영향. 건국대학교 대학원. 1995.
- 關秀光. 色彩管理. 東京, 日刊 工業新聞社. 1968.
- 김기형 외. 최신 식품가공학. 서울 세진사. 1993.
- 김동현. BACON 훈연시 VOLAKILE FREE FATTY ACID 변화에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1980.
- 김두진. 돼지고기 부산물을 이용한 소시지 제조에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1976.
- 김언현. 당류의 첨가가 고기의 세균성 부패에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 1979.
- 김천완. 동결저장 Frankfurter 소시지의 이화학적 특성 및 품질에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1983.
- 김학대. 닭고기로 만든 소시지의 영양적 가치와 저장에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1987.
- 대한성서공회. 성경전서. 대한성서 공회. 1980.
- 문영덕. 당의 첨가 DRY SAUSAGE의 pH에 미치는 영향. 건국대학교 대학원. 1979.
- 문윤희. 돼지고기 소시지의 품질 및 저장성에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1979.
- 박순용. 훈연육에 관한 연구 (박사청구), 건국대학교 대학원. 1976.
- 박승국. 향 연구란 무엇이며 어떻게 하는 것인가?. California University Davis Campus. U.S.A.. 1984.
- 박종환. 식염과 아질산염의 첨가량이 FRANKFURTER-TYPE SAUSAGE의 품질에 미치는 영향. 건국대학교 대학원. 1980.
- 박형기. 식육 가공에 있어서 아질산 염의 발색 효과에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1971.

### 34 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

- 서선우. ISP의 첨가가 발효 소시지의 품질에 미치는 영향. 건국대학교 대학원.
- 성수망. 가공 돈육제품 SAUSAGE에서 SORBIC ACID의 방부 효과에 관한 연구. 서울대학교 대학원. 1981.
- 신현길. 토끼 소시지의 품질에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1976.
- 양릉 · 양한철 · 윤성식. 축산 식품가공학. 보성 문화사. 1987.
- 윤정의. PAPAINE 처리에 의한 우육의 연화에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1979.
- 이성욱. Dry Sausage 구성중 미생물의 안정성에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1982.
- 이철호 · 채수규 · 이신근. 식품 공업 품질 고나리론. 유림문화사. 1995.
- 이효진. 육가공품에서 결합제 증량제로서 돈혈장 단백질의 이용에 관한 연구. 건국대학교 대학원.
- 조재선 외. 식품 첨가물. 집현사. 1979.
- 조재선. 식품 재료학. 기진연구소. 1980.
- 조진국. 식염의 첨가수준이 Dry Sausage의 품질에 미치는 영향. 건국대학교 대학원.
- 지홍현. PRESS HAM의 제조공정에 대한 소고. 건국대학교 대학원. 1970.
- 최도영. 고기유화의 유화안정 및 보수력 증대에 미치는 가용성 유단백질의 효과에 관한 연구. 건국대학교 대학원. 1982.
- 최홍민 · 우세홍 · 한양일. 식품 위생 검사. 서울 개문사. 1973.
- 한용섭. 온도제 가공 돼지고기가 프레스 햄의 품질에 미치는 영향. 건국대학교 대학원. 1982.
- A. W. Goos. The thermal decomposition of wood. Wood Chemistry 2nd ed. Vol 2. Reinhold. New York. U.S.A
- A.O.A.C.. OFFICIAL METHOD OF ANALYSIS. 11th ed.. ASSOC. OFF. ANAL. CHEM. Washington D.C..U.S.A.. 1970.
- Angelotti R. Laboratory manual of methods for the bacteriological examination of food. U.S.A.. Dept of Health Education and welfare. 1966.
- Grant G.A. and White W.H.. Keeping Quality hanced by curing and smoking Poultry. Food in Canada.
- Heiszler. M.G., Kraft, A.A. Rey, G.R. and Rust, R.E.. Effect of time and Temperature of Smoking on Microorganisms on Frankfurter. J.Food Science 37.
- Kemp, J.D.. William. G.M. and Goodlete. J.L.(1961). The effect of smoking and smoking temperature on the shrinkage, rancidity development, keeping quality and palatability of dry-cured hams. Food Technol.15(5).
- Kratt.A.A.. Microbiology of Poultry Products. J. milk Food Technol 34. 1971.
- Mackinney, G. and Lettle, A. C.. the AVI Publishing Co. Inc. N.Y.. U.S.A.. 1962.

Taeku Park. EFFECT OF SMOKE HOUSE Humidity levels on Quality charactrics of Various Cured Porducts. Mest Science. Iowa State University. Ames. Iowa. U.S.A.. 1982.

Wilson. G.D. Proc. 13th Res. Conger. Ame. Meat Inst. Foundn. Chicago. 1961.

## 참고문헌

- 김수민 · 조영석. 오미자 추출물을 이용한 기능성 소시지 개발. 생명자원과 산업. 2000.
- 하정옥 · 이승철 · 윤이란. 육제품 중 아질산염 잔류량과 몇가지 농산물의 질산염 함량. 1998.
- 서재수. 조미식품의 염도에 관한 연구. 1997.
- 고진복. 副産物을 이용한 血液소시지 개발에 관한 연구. 1986.
- 이성욱. Dry sausage 熱成中 微生物의 안정성에 관한 연구. 건국대학교. 1987.
- 김학래. 鷄內骨로 만든 Sausage의 영양적 가치와 저장에 관한 연구. 건국대학교. 1987.
- 한수현. 副生物을 이용한 Liver sausage 통조림 가공과 그 보존성에 관한 연구. 건국대학교. 1988.
- 안중천. 乳淸血液을 이용한 예비산화물의 첨가가 鷄肉 소시지의 물질에 미치는 영향. 서울대학교. 1988.
- 박상민. 축육 및 어육소시지의 열확산도에 관한 연구. 부산수산대학. 1986.
- 김안규. 〇肉 소시지에 이용되는 溫屠體 〇골육의 비교. 충북대학교. 1987.
- 허상선. 工程溫度와 相對溫度가 쿠키 時間에 미치는 影響 및 豫測 모델. 경북대학교. 1988.
- 김원. 凍結 프랑크푸르트 소시지의 理化學的 特性 및 品質에 관한 연구(Studies on Physico-Chemical and Quality Properties of Frangurter-Type Sausage on Frozen Storage). 건국대학교. 1996.
- 황도영. 脂肪代替素材를 이용한 저지방, 저칼로리 프랑크푸르트 소시지에 관한 연구. 건국대학교. 1995.
- 문영덕. 소시지의 微生物學的 및 理化學的 特性에 관한 연구. 건국대학교. 1992.
- 황신료. 첨가가 Pork sausage의 품질에 미치는 영향. M664하222호. 1998.
- 시판 sausage의 품질조사 연구. M663안94사. 1984.
- 달걀, 치즈, 소시지요리. 서울: 主友(株). 1983.
- 황혜성. 사랑받는 여성을 위한 가정요리. 서울: 삼성출판사. 1988.
- 쇠고기요리 · 돼지고기요리 · 햄소시지요리 · 달걀요리 v.2. 서울: 삼성출판사. 1986.
- 모저, 엘빈. 하늘을 나는 소시지. 서울: 선진여성. 1992.
- 우문제. 지방종류에 따라 소시지의 품질특성. 강릉시: 강릉대학교 대학원. 1993.
- 삼성편집부. 사랑받는 여성을 위한 가정요리(2): 쇠고기요리, 돼지고기요리, 닭고기요리, 햄소

### 36 • 훈제 처리가 가열소시지에 미치는 영향

시지요리, 달걀요리. 서울: 삼성, 1990.

Perro. 요술 소시지. 서울: 금성출판사. 1997.

한국소비자보호원 소비자안전국 식의약안전팀. 소시지, 햄 및 치즈의 안전성 실태. 서울: 한국 소비자보호원. 2000.

- 1) 박순용, 훈연육에 관한 연구, 건국대 대학원 박사학위 논문, 1976, P.3.
- 2) 김기형 외, 상계서, P.229.
- 3) 이사야 40 : 3, 62 : 10, 마태복음 3 : 3
- 4) 윤정의, PAPAİN 처리에 의한 우육의 연화에 관한 연구, 건국대 대학원 박사학위 논문, 1979, P. 5.
- 5) 양릉 외, 상계서, PP.494-495.
- 6) 양릉 외, 상계서, PP.493.
- 7) 양릉 외, 상계서, PP.499.
- 8) 박순용 · 양릉, 훈연육에 관한 연구, 건국대학교 대학원 1976, P.499.
- 9) 이철호, 식품공업 품질관리론, 유림문화사, 1995.
- 10) 김기형 외, 상계서, P.247.
- 11) 조재선 외, 상계서, PP.20-39.
- 12) 조재선 외, 상계서, P.184
- 13) 조재선 · 조주제 · 하봉석, 식품 첨가물, 현집사, 1979, 서울 P.15.
- 14) 조재선 외, 상계서.
- 15) A. W. Goos. The termal decomposition of wood, Wood Chemistry 2nd ed., Vol 2, Reinhold, New York, U.S.A.
- 16) 박순용, 훈제육에 관한 연구, 건국대학교 대학원, 1976, P.3.
- 17) 양릉 외, 상계서, P. 476.
- 18) Grant G.A. and White W.H., *Keeping Quality hanced by curing and smoking Poultry*, Food in Canada, P. 27.
- 19) Wilson, G.D., Proc, 13th Res. Conger. Ame. Meat Inst. Foundn. Chicage, 1961, P. 113.
- 20) Heiszler, M.G., Kraft, A.A. Rey, G.R. and Rust, R.E., *Effect of time and Temperature of Smoking on Microorganisms on Frankfurter*. J.Food Science 37, P. 845.
- 21) Kratt.A.A., *Microbiology of Poultry Products*, J. milf Food Technol34, 1971, P. 23.
- 22) Kemp, J.D., William, G.M and Goodlete, J.L.(1961), The effect of smoking and smoking temperature on the shrinkage, rancidity development, keeping quality and palatability of dry-cured hams, Food Technol.15(5), P. 267.
- 23) 박순용, 훈연육에 관한 연구, 상계서, P. 6.
- 24) 양릉 외, 상계서
- 25) 양릉 외, 상계서, P. 480.
- 26) 양릉 외, 상계서, P. 481.
- 27) 이철로, 상계서, P. 13.
- 28) A.O.A.C : *OFFICIAL METHOD OF ANALYSIS*, 11th ed., ASSOC. OFF. ANAL. CHEM.

Washington D.C., U.S.A., 1970

- 29) A.O.A.C., 상계서.
- 30) A.O.A.C., 상계서.
- 31) Angelotti R., Laboratory manual of methods for the bacteriological examination of food. U.S.A., Depil of Health Education and welfare, 1966.
- 32) 최홍민 · 우세홍 · 한양일, 식품 위생 검사, 서울, 개문사, 1973, PP. 33-37, PP. 107-17.
- 33) 박순용, 훈제육에 관한 연구, 건국대학교 대학원, 1976.
- 34) 關秀光, 色彩管理, 東京, 日刊工業新聞社, 1968, PP. 79-97, PP. 104-107, PP. 152-172.
- 35) Mackinney, G. and Lettle, A. C., the AVI Publishing Co. Inc. N.Y., U.S.A., 1962, PP. 49-67, PP. 75-172, PP. 212-267, PP. 281-287.
- 36) 박순용, 상계서, P. 8.
- 37) 박순용, 상계서, P. 9.
- 38) 박순용, 상계서, P. 9.
- 39) 윤정의, Papain 처리에 관한 우육의 연화에 관한 연구, 건국대학교 대학원, 1979, P. 5.
- 40) 關秀光, 상계서
- 41) G. Maxkinney, A. C. Little, 상계서
- 42) 박순용, 훈연육에 관한 연구, 상계서, P. 15.
- 43) 박순용, 훈연육에 관한 연구, 건국대학교 대학원, 1976, pp.10-14.
- 44) 박순용 1976, pp.16.
- 45) 박순용, 1976, pp.17.
- 46) 송재철 공저, 식품가공학, 유림문화, 서울, 1997, pp.617.
- 47) 양룡 공저, 축산식품가공학, 보성문화사, 서울, 1987, PP.467-509.
- 48) Lucy Long, Food Products Formulary, Volume 1, Meat, The AVI Publishing Co. Connecticut, 1982, pp.60-88.
- 49) 박순용(1976) pp.19-26.