

# 식육가공 제품의 제조기술

金 安 圭

(주)제일농장 이사

## I. 서론

식육가공품이라 함은 식육(우육, 돈육, 마육, 면양육, 산양육 등의 축육과 가금육, 햄, 소시지, 베이컨, 통조림, 포장육 등을 일반적으로 말한다. 우리나라에서는 주로 돈육을 주원료로 하여 생산하고 있으나 최근에는 가금육(닭고기, 칠면조육)과 가토육의 이용도 증가되고 있는 실정이다. 냉장고, 전자렌지, 오븐 등 가전제품 보급의 증가와 가정주부의 파트타임이나 여가활용의 시간증대에 따른 생활의 간편화를 지향함에 따라 다양한 가공식품이 증가되고 있다. 최근식생활의 식생활의 변화추세는 서구식 양풍식품(洋風食品)의 증가와 다소 비싸더라도 영양이 있고 맛있는 것을 찾는 고급화의 경향과 가계비 중에 외식비가 증가되고 있는 것을 보아 레저식품의 급격한 증가를 볼 수 있고 메스컴에 의한 식생활의 표준화와 농가소득의 증대로 식생활이 지역격차가 해소되고 있는 추세이다. 이러한 추세로 보아 향후 햄, 소시지류의 식품이 식생활에 미치는 비중은 날로 확대되리라 본다. 빵식의 보급증대와 영양있고 맛있는 가공식품, 레저에 편리한 식품의 요구가 바로 육가공제품이기 때문이다. 해마다 20% 이상 증가되고 있는 것도 사실을 잘 반영하고 있다 하겠다. 아울러 식육가공 제품에 대한 소비자의 관심도 고조되고 있어 차제에 식육가공의 제조기술에 대해 소비자들에게 제품의 이해와 인식을 돕기 위해 시중에서 판매되고 있는 제품을 위주로 설명하고자 한다.

## II. 공정상의 주요 용어 해설

### 1. 枝肉(dressed carcass)

소, 돼지 등의 육용가축을 도축하여 털, 깍질, 머리 및 내장을 제거한 것을 말한다. 육가공제품의 품질은 원료에 좌우되므로 양질의 지육을 생산하려면 도축 공정 중에 다음 사항을 유의하여야 한다. 먼저 肉豚의 선택에 있어서 ① 건강상태 : 질병이 있는 肉豚은 전염과 공중위생에 영향을 주는 것은 물론 육질이 불량하고 저장성도 나쁘다. 결핵과 돈콜레라 등 법정 전염병은 도축 전에 수의사의 생체검사를 필히 받아야 한다. ② 품종의 선정 : 돼지의 체형은 지방형(lard type), 생육형(pork type), 가공형(bacon type)으로 분류되는데 가공원료로서는 가공형인 렌드레이스와 요크샤 등이 가장 많이 이용되고 있다. ③ 비육상태 : 90~120kg 정도의 비만형이 좋고 지방의 두께는 등 지방의 두께가 10mm 이하의 상태가 좋다. ④ 연령 : 어린 것은 수분이 많고 肉의 탄력이 떨어지고 풍미, 육색이 좋지 않으며 늙은 것은 근섬유가 조악하며 풍미, 육색이 적합하지 않다. 육가공용으로는 보통 생후 6개월령이 적합하다. ⑤ 성별 : 숫돼지로서 종돈용으로 이용되는 것은 근섬유가 굵고 육질이 조잡하며 돈취가 심해 가공으로는 부적합하다. 따라서 숫돼지는 생후 30일 이내 거세하여 육질을 개선함이 좋고 암돼지는 육질과 풍미가 좋으나 임신 중이나 발정시기의 것은 방혈이 나빠 저장성에 문제가 있으므로 피하는 것이 좋다. ⑥ 사료 : 체지방은 사료의 영향이

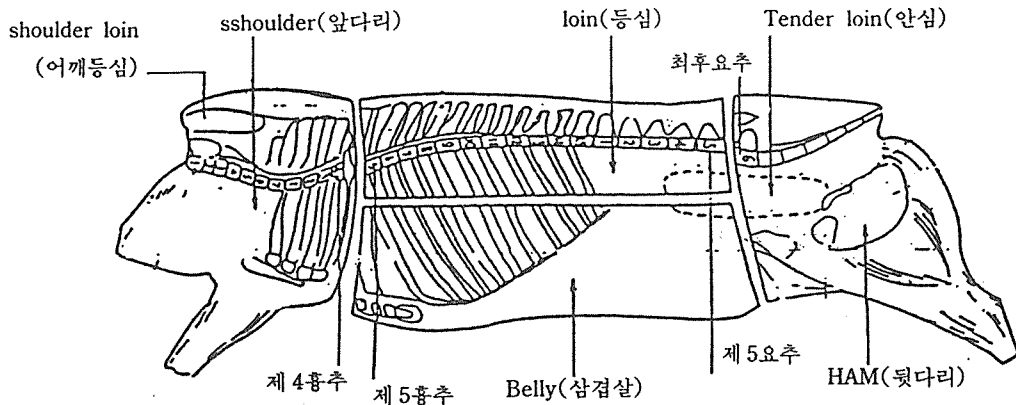


그림 1. 지육의 분할 및 명칭

크므로 과도한 미강이나 대두박의 급여는 지방이 연하여 가공용으로 적합하지 않고 특히 불량한 어분, 장유박, 잔반등을 다량으로 급여할 때는 지방이 현저히 연하고 이취가 나는 黃豚이라고 불리우고 가공에 부적합한 돼지가 되기 쉬우므로 유의하여야 한다. 도축공정 및 유의사항을 살펴보면 ① 생축의 계류 : 생산지로부터 장거리에서 수송된 생축은 피로 및 흥분상태에 있으므로 충분히 계류시켜야 한다. 수송시에는 과다 밀집수송은 운반 도중에 폐사 위험이 있으므로 4톤차량 기준으로 30두 정도가 좋으며 통풍이 잘되게 하고 직사광선을 피해야 하며 2~3시간 이내에 수송완료함이 스트레스 방지에 좋다. 계류라 함은 수송된 돼지가 도살 전에 충분한 안정을 취하게 하고 12~24시간 절식을 시켜 충분히 내용물을 배설하게 하며 이 때는 물만 공급하며 돼지에 묻어 있는 오물을 제거하고 생체검사를 하여 위생적이고 양질의 육을 얻기 위한 공정이다. 계류의 효과는 스트레스에 의한 흥분과 체온상승을 방지하고 방혈(bleeding)을 좋게하여 보존성이 좋은 원료를 만들며 질병유무 확인이 용이하고 P, S, E(pale, soft, exudative) 육을 방지하므로 대단히 중요한 공정이다. ② 전살(電殺) : 뇌신경에 전류를 통해 실신시키는 공정으로 90V에서 10초 정도면 3분 정도 실신하게 되어 도축시 소리가 나지 않고 자극을 적게 주어 양질의 육을 만들수 있다. ③ 방혈 : 실신 중의 돼지 경동맥을 소독된 칼로 절단하여 충분한 방혈을 시킨다. 도축 방혈 후 돼지의 심장은 9분 정도 움직이므로 오염된 같은 원료육을 오염시키므로 소독을 철저히

해야 하며 불충분한 방혈은 고기의 보존성에 악영향을 주므로 유의하여야 한다. ④ 탕박 또는 박피 : 일반적으로 도축장에서는 박피를 하지만 가공용으로는 탕박(scalding)을 한다. 물의 온도는 60~63℃ 정도 5분간이면 탈모시키기 좋은 상태이다. ⑤ 탈모 : 탈모기(scraper)를 이용하여 탈모시키며 이 때 기계의 발톱이 손상되어 피부에 상처를 주지 않도록 한다. ⑥ 머리제거 ⑦ 잔모처리 ⑧ 내장적출 및 내장검사 : 내장적출 후 냉각수로서 지육내부를 급히 씻어낸다. 생체검사를 발견되지 않은 질병은 내장검사를 철저히 검사한다. ⑨ 2분체 ⑩ 샤워 ⑪ 냉각 : 도살 후 2분할된 지육은 충분한 샤워로 깨끗이 세정하고 계량한 후 냉장고에 보관한다. 이 때 도체의 온도는 38~41℃가 되므로 0℃ 내외의 예냉실에서 24시간 정도 냉각시켜 도체 중심 온도가 1~2℃가 되도록 충분히 냉각시킨다. 이때 지육간의 간격을 유지시켜 냉각이 원활히 되도록하며 경험으로 보아 이 때 P, S, E육의 발생이 쉬우므로 냉각에 유의하여야 한다.

## 2. 드립(drip)

일반적으로 동결육을 해동할 때 액즙이 육의 밖으로 침출한다. 이 분리된 액즙을 drip이라 한다. 동결, 해동의 조건 및 육질에 따라 drip의 정도가 차이가 있다. 발생량이 많을수록 품질이 나쁘고 감량이 많아 동결육의 품질판정에 꼭 비율이 문제가 되고 있다.

## 3. 동결육(frozen meat)

식육의 온도가 그 빙결점이하(보통 -1.7℃ 이하)

가 될 때 관능적으로 동결상태라 한다. 육가공에서는  $-30^{\circ}\text{C}$  이하에서 급속동결시켜 그 중심온도가  $-2^{\circ}\text{C}$  이하일 때 동결육이라 한다.

#### 4. 최대 빙결정 생성대(zone of maximum ice crystal formation)

식육의 동결은 급속동결 장치를 이용하여 냉각시키면 먼저 육의 표면의 온도저하가 일어나 중심부로 진행된다. 이 때 고기 중에 빙결정이 증가되어 굳어져 간다. 이 빙결저어이 최대로 발생하는 온도범위는  $-1\sim-5^{\circ}\text{C}$ 이며 이것을 최대 빙결정 생성대라고 한다. 또한 이런 온도대를 통과하는데 소요되는 시간이 짧을수록 빙결정의 형태가 작아지고 수가 많아져 분포가 균일하지만 소요시간이 길어질수록 형태가 크게 되고 수도 적고 분포가 불균형하여 해동시 drip 발생이 많아져 육가공시 제조시 나쁜 영향을 미치게 된다.

#### 5. 해동(thawing)

원료가격이 불안정함에 따라 가공업체는 비축을 할 수밖에 없는데 비축에는 반드시 동결육으로 보관하게 되어 가공에 사용하려면 해동을 하게 된다. 해동은 식육내에 있는 비결정을 녹여 동결정의 생육의 상태와 동일하게 조육내에서 결합시키는 것이 목적이 다. 해동방법은 자연해동, 流水해동, microwave에 의한 해동등 여러 방법이 있으나 일반적으로 流水해동과 자연해동을 많이 이용하고 있다. 해동시에는 적어도  $10^{\circ}\text{C}$  이하에서 가능한 낮은 온도에서 실시함이 좋다(drip방지). 포장된 육은 비닐포장된 상태로 하는 것이 오염방지에 좋고 해동종료시 온도는 중심부가  $-5^{\circ}\text{C}$  가 될 때 종료하는 것이 좋다. 해동된 肉은  $0^{\circ}\text{C}$  정도의 냉장실에 보관하여 재동결이 되지 않도록 한다.

#### 6. 염지(염漬 : curing)

육제품을 제조하는 최초의 공정으로 원료육은 식염, 발색제( $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ) 설탕, 향신료 등(이것을 염지제라 함)과 함께 일정기간, 저온( $2\sim5^{\circ}\text{C}$ )에서 절이는 공정이다. 염지의 목적은 제품에 염미를 부여하여 보존성을 주며 육중의 색소를 고정시켜 특유의 색택을 생성하며 myosin과 actomyosin

(근육세포를 구성하는 주요한 단백질)의 용해성을 높혀 보수성, 결합성을 증가시키며 육을 숙성시켜 독특한 풍미를 생성시키는 데 그 목적이 있다. 염지방법은 습염법(wet curing), 건염법(dry curing), 주사법(injection method), timbling 또는 massaging법이 있다. 염지제를 물에 용해시켜(이것을 pickle액 또는 brine액이라고 한다) 원료육을 침지하는 방법이 습염법이다. 염지온도  $2\sim5^{\circ}\text{C}$ 에서 실시하여 육 1kg당 4~5일이 소요되고 이 사이에 상하 육편의 위치를 바꾸어 균등하게 염지액이 육중에 침투 확신시켜야 한다.

장점은 한번 사용한 pickle액을 재사용할 수 있는 경제성이 있으나 설비와 장소에 경비가 많이 들며 염지 중 실패시에 피해가 커서 최근에는 대부분 사용하지 않는다. 또한 제조기간이 길어 영업주문에 맞추어 공급하기가 힘들다. 건염법은 원료육 표면에 직접 혼합조제한 염지제를 문질러 육의 수분에 의해 염지제를 용해시켜 육중에 침투시키는 방법으로 온도는  $2\sim5^{\circ}\text{C}$  기간은 육의 크기에 따라 2~5일 소모된다. 이 방법은 작업능률이 나쁘고 식염함량 조절이 어려우며 염지 중에 표면이 건조하거나 산화할 위험이 있어 거의 사용하지 않고 일부 베이컨에 사용하고 있다. 소시지 제조시에는 대량 생산을 할 경우 염지제를 배합 중에 넣어 실시하는 cutter-curing을 하고 있다. 주사법에는 본인햄(bone in ham)에 사용하는 동맥 주사법과 근육주사법 및 injector법이 있다. 제조시간 단축 및 균일한 햄을 다량으로 만들기 위해 최근에는 각사가 tumbling 및 massaging법을 사용하고 있다. 이 방법은 tumbler 또 massager라는 기계에 pickle injection한 육피를 넣어 上下左右 교반하면서 염지액을 침투시켜 염용성 단백질의 추출 및 육피표면에 조직파괴를 촉진시켜 염지기간을 단축시키고 결합성의 고기생성을 가능하게 하는 최신식 염지 방법이다. 염지온도는  $2\sim5^{\circ}\text{C}$  정도이며 시간은 8~24시간 소요된다. 염지종료시에는 육피가 균일한 페이스트(paste)상으로 되어 충전 가열하면 육피는 상호부착되어 하나의 큰 육피의 제품이 된다.

#### 7.挽肉(Crinding 또는 chopping)

육 또는 지방을 grinder라는 기계를 통하여 국수를 뿜듯이 가늘게 찌르는 조작을 말한다. 이 공정의 목적

은 원료육의 종류에 따라 또한 같은 원료라도 부위에 따라 가축의 연령, 성별에 따라 근섬유의 굵기와 육의 경도가 차이가 있어 이런 원료를 동시에 배합하려면 전체가 평균된 입자로 구성되지 않고 부분적으로 조잡한 입자가 존재한다. 그러나 grinding하므로서 다른 종류의 재료를 충분히 혼합되게 할 수 있고 큰육괴를 잘게 세절하면서 혼합하려면 많은 시간이 소요되지만 grinding을 하므로서 소시지의 배합을 용이하게 할 수 있다. 여기에 그 목적이 있다. 여기서 주의할 것은 grinding중에 육온도가 상승하여 육의 보수력이 저하되고 제품의 품질에 악영향을 주는 경우가 있다. 이것은 큰 육괴를 너무 구멍이 작은 plate를 사용할 때 온도가 상승되고 knife가 마모되어 고기를 초과되는 원료 투입을 할 때 발생되므로 유의하여야 한다.

### 8. Cutting(混和)

소시지 제조시 품질을 결정짓는 중요한 공정이다. grinding한 육을 silent cutter라는 기계를 이용하여 더욱 곱게 세절시켜 충분한 점착성을 생성시켜 조미료, 향신료 등을 혼합시키는 공정이다. 다시 말하면 육중의 염용성 단백질을 충분히 추출하여 단백질과 지방 및 물을 유화(emulsion)시키는데 이 공정의 목적이 있다.

cutter의 작업시 유위할 점은 작업에 들어가기 전에 knife의 연마 상태를 점검하여야 한다. cutting이 육을 세절하여 육의 점착성을 발현시켜 보수성을 높히는 조작이므로 칼날이 마모되어 육을 세절시킬 수 없다면 의미가 없다. 만약 마모된 칼날로 작업을 한다면 육의 세포가 파괴되어 지방의 포함성을 잃어버려 지방분리의 원인이 된다. 칼날을 손가락 끝으로 가볍게 만져 약간의 상처가 날 정도로 예리하게 연마하여야 한다. 다음은 칼을 부착할 때 칼날 끝과 bowl과의 간격이 종이 2장 들어갈 수 있도록 하여 칼의 회전축에 확실히 고정시켜야 한다. 고정이 불완전하면 칼날의 회전 중에 칼이 빠져 사고의 원인이 된다. 다음은 cutter를 잘 청소하고 기온이 높을 때는 냉각시키기 위해 얼음을 bowl 속에 넣어두면 좋다. grinding이 완료된 적육과 지방을 분리하여 냉장고에 보관했다가 사용한다. 조미료, 향신료 기타 첨가물은 일정한 처방에 따라 개량하여 잘 혼합하여 준비해 둔다. 첨가하는

얼음은 제빙기에서 만든 눈같이 부드러운 얼음을 사용한다. 조작순서는 적육부터 cutter에 넣고 시동한다. 결착성이 나온 상태에 얼음을 넣고 점착성을 증가시킨다. 얼음을 사용하는 이유는 온도상승을 방지하며 좋은 유화 상태를 만들기 위해서 넣는다. 다음에 조미료, 향신료, 증량제, 결착제를 첨가한다. 전체 반죽이 충분한 점착력이 생기면 끝으로 지방을 첨가한다. 지방이 잘 분산된 후에 cutting 작업은 완료된다. 배합완료시의 온도는 15℃ 이하로 관리해야 한다. 얼음의 첨가량은 원료육의 10~25% 정도가 표준이다. 최근 각사가 사용하고 있는 cutter는 세계에서 가장 최근에 개발된 진공칼타로서 육중의 기포를 제거할 뿐만 아니라 공기 중의 잡균혼입을 방지하여 품질과 보존성 향상에 효과가 인정되고 있다.

### 9. 混合(mixing)

肉의 크기가 작은 육괴를 염지할 때와 프레스햄을 만들 때 육괴 및 연결육(bind meat)을 혼합하는 공정으로 mixer 기계를 사용한다. 이 기계 사용상의 유의점은 bind meat를 사용하지 않은 프레스햄을 만들 때는 회전을 빠르게 하며 혼합시간을 늘려 육괴와 결착이 잘 되게 육괴 표면을 붕괴시켜야 하지만 bind meat를 사용시에는 육괴의 표면 손상이 없어야 절단면의 모양이 좋은 제품이 된다.

### 10. 充塲(stuffing)

배합된 원료육을 제품과 크기의 종류에 따라 casing(肉이 직접 접촉되는 1차 포장용의 자재를 총칭함)에 넣는 공정으로 충전기(stuffer)를 이용한다. 충전기는 제품에 따라 다르며 로인햄이나 본레스 햄은 loin-filler 및 press tie기를 이용하며, 프레스햄류는 진공 stuffer를, 비엔나소시지와 후랑크푸르트 소시지는 frank-a-matic나 auto winker 기계를, 천연장을 이용할 때는 winker나 strffer를, 어육혼합소시지 또는 불통기성 film을 사용할 때 KAP 또는 ADP라는 자동 충전 결찰기를 이용한다.

### 11. 훈연(smoking)

충전된 肉을 훈연기(smoke house)에 넣고 연기 및 스팀으로 살균하는 공정을 말한다. 훈연하는 목적은 제품에 연기송분을 침투시켜 보존성을 향상시키며

연기성분에 의해 훈연제품 특유의 색과 풍미를 증진시켜 육색의 고정이 촉진되며 지방의 산화를 방지하는 등의 효과가 인정되고 있다. 훈연방법은 30℃ 이하에서 훈연하는 냉훈법, 30~50℃에서 하는 온훈법, 50~80℃에서 하는 연훈법, 80~120℃에서 하는 배훈법과 훈연액을 분무하는 액훈법 등이 있다. 훈연에 사용되는 재료는 우리나라에서는 주로 참나무의 톱밥이나 칩(chip)을 사용하며 그 외떡갈나무, 벚나무, 향나무 등 수지 함량이 적고 향기가 좋고 방부성을 가진 경목류(硬木類)의 나무이어야 한다. 훈연 중의 유의 사항은 초기에는 저온에서 시작하여 서서히 온도를 올려 목적인 온도까지 상승시켜 이후에는 일정하게 유지시켜 주어야 한다. 급격하게 온도를 상승시키면 육표면만 건조하여 치밀한 단백질의 열응고막이 형성되어 육내부에 연기가 침투하기 어렵게 되며 내부의 수분도 증발하는데 장애가 되어 발색불량 및 부패의 위험성도 초래한다. 훈연기 내부의 풍속과 온도분포가 일정해야 하며 trolley에 제품을 걸 때 너무 조밀하게 하지 말며 실내의 바닥에서 제품까지의 높이도 일정한 간격을 두어 연기나 온도의 대류 현상이 원활하도록 해야 한다. 그렇지 않으면 실내의 제품은 위치에 따라 색깔이 틀리게 된다. 국내에서 사용하고 있는 기계는 거의 독일제로서 첨단장치가 부착된 자동시스템이므로 균일하고 안정된 제품을 생산하고 있다.

### III. 우리나라 육제품의 분류

국내의 육가공 제품은 크게 식육제품과 혼합어육 제품으로 나눌 수 있다. 먼저 식육제품의 분류 및 성분배합 기준은 다음과 같다.

#### 1. 햄(Ham)

돈육을 정형 엄지한 후 훈연하거나 열처리 또는 건조한 것으로서 수분 72% 이하, 조지방 10% 이하의 것을 말하며 원료육의 부위에 따라 다음과 같이 분류한다.

가. 본인햄(bone in ham) : 돈육의 햄부위를 껍질과 뼈가 있는 그대로 껍질을 제거하여 가공한 것을 말한다.

나. 본레스햄(boneless ham) : 돈육의 햄부위에서

뼈 및 껍질을 제거하여 가공한 것.

다. 로인햄(loin ham) : 돈육의 등심부위를 가공한 것.

라. 숄더햄(shoulder ham) : 돈육의 어깨부위를 가공한 것.

마. 안심햄(tenderloin ham) : 돈육의 안심부위를 가공한 것을 말한다. 이상의 제품은 돈육 덩어리로만 만드는 제품이므로 단미품이라 칭한다.

#### 2. 프레스 햄(pressed ham)

식육의 육피(우육, 양육, 토계육, 가금육을 30% 미만 함유한 것도 포함)를 엄지한 것 또는 이에 결착제, 조미료 및 향신료 등을 첨가한 후 훈연하거나 열처리한 것으로 수분 75% 이하, 조지방 35% 이하의 것을 말한다. 육함량이 85% 이상, 전분은 8% 이하여야 한다. 우리나라에서 판매되고 있는 햄 중에 주종을 이루고 있다. 이 제품도 일본과 한국에서만 만들고 있으며 햄과 소시지를 혼합한 형태이다.

#### 3. 혼합 햄

프레햄과 제법은 동일하나 수분 75% 이하 조지방 35% 이하로서 육함량이 75% 이상, 전분은 8% 이하이다.

#### 4. 소시지(sausage)

식육에 조미료, 향신료 등을 첨가한 후 케이싱에 충전하여 냉동, 냉장한 것 또는 훈연하거나 열처리한 것으로 수분 70% 이하, 조지방 35% 이하의 것을 말하며 육함량이 70% 이상, 전분은 15% 이하여야 한다. 국내 시장에서는 비엔나소시지, 후랑크푸르트 소시지, 보로나소시지가 있다.

#### 5. 혼합소시지

식육, 육함량 중 20% 미만의 계란 또는 어육을 혼합한 것도 포함한 것은 소시지와 동일하다.

#### 6. 건조소시지, 건조혼합소시지

소시지, 혼합소시지와 동일하나 수분함량이 35% 이하이어야 한다.

#### 7. 반건조소시지, 반건조혼합소시지

소시지, 혼합소시지와 동일하며 수분함량이 55% 이하로 건조한 것을 말한다.

#### 8. 베이컨류(bacon)

돼지의 복부육 등에 염지제 및 향신료 등을 첨가한 후 훈연하거나 열처리한 것으로 수분 60% 이하, 조지방 45% 이하의 것을 말하며 원료육 부위에 따라 다음과 같이 분류한다.

가. 베이컨(bacon) : 돼지의 복부육(삼겹살)을 가공한 것.

나. 로스베이컨(Kassler 또는 conadian bacon) : 돼지의 중간부위(등심과 복부육)을 가공한 것.

다. 숄더베이컨(shoulder bacon) : 어깨부위를 베이컨 식으로 가공한 것을 말한다.

#### 9. 어육혼합소시지

원료가 어육(수리미 : surimi), 축육 및 지방으로 식육소시지 공정과 동일하나 살균방법이 120℃에서 고온, 고압, 열수살균하므로 보존기간이 식육제품은 10℃ 이하에서 30일이나 어육 혼합제품은 상온에서 60일이다.

### IV. 제조공정

#### 1. 본인 햄

##### 가. 원료의 선정

2분체한 지육에서 형상이나 적육과 지방의 선택이 양호한 것을 선정하며 껍질에 상처가 난 것은 피하는 것이 좋다.

##### 나. 해체·정형

햄육을 찌르는 방법은 long cut와 short cut가 있다 (그림 2 참조).

##### 다. 잔존 혈액제거

육표면에 부착된 세균번식을 억제하고 변패의 원인이 되는 육 중의 잔존혈액을 제거한다. 식염 2~3%, 초석 0.1~0.2%, 아초산나트륨 0.01~0.02%를 혼합하여 육표면에 문질러 2~5℃에서 1~2일간 방치한다.

##### 라. 염지

사용하는 피클액의 제조는 염지제를 일단 끊어

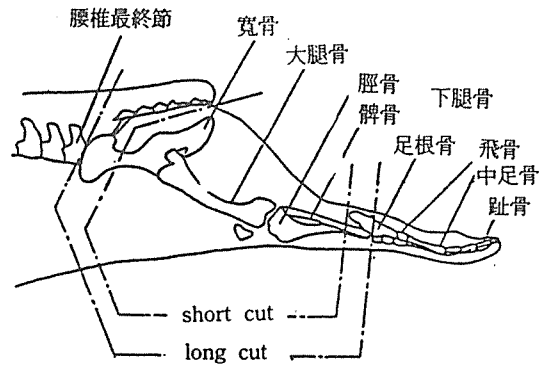


그림 2. Bone-in Ham의 cut

살균 후 충분히 냉각하여(5℃ 이하) 사용한다. 본인 햄의 중량은 4~6kg 정도로서 동맥주사량은 원료의 5~10%로 염지실에서 1개월 정도 염지한다.

##### 마. 수침(soaking)

염지 후 표면에 과잉의 염분을 제거하기 위하여 10~15℃의 청결한 물에 kg당 8분 정도 수침한다.

##### 바. 훈연

약 30℃에서 2~3일간 건조하고 30±3℃에 4~5일간 실시한 후 내부가 살균될 때까지 cooking을 실시한다.

##### 사. 냉각

훈연 후 습도가 낮은 10℃ 이하에서 냉각한다.

##### 아. 포장

표면을 깨끗이 닦아내고 진공포장한다.

#### 2. 본레스 햄, 로인 햄, 숄더 햄

##### 가. 원료정형

본레스햄은 햄부위, 로인햄은 등심부위, 숄더햄은 어깨부위를 껍질, 지방, 뼈를 제거하여 규정된 중량으로 정형한다.

##### 나. Injection

Injector의 바늘구멍이 막히지 않도록 점점을 철저히 하고 굵은 바늘은 교환한다. 주사가 끝나고 나면 깨끗이 청소하여 세균이 번식되지 않도록 한다.

##### 다. 염지

Rotary massager에서 실시한다.

##### 라. 충전

면섬유의 특수가공물인 fibrous 케이싱에 loin filler

를 이용하여 충전한다. 본레스햄은 4각형으로 성형하기 위해 retainer에 넣고 프레스를 한다.

마. 혼연

바. 냉각

사. 포장

포장방법은 수축용 PVDC film인 shrink film을 사용하거나 진공포장한다.

### 3. 베이컨

가. 해체정형

나. 염지

다. 혼연

라. 냉각

마. slicing

바. 포장

베이컨의 정형시에는 갈비뼈를 제거할 때 칼집이 나지 않도록 하며 바깥 지방은 두께를 일정하게 하는 것이 좋다. slice 로스를 줄이기 위해 retainer를 사용하는 경우도 있다. 이 때 육은 셀로판지로 싸서 넣는다. 건염을 할 경우에는 지방면은 지방면끼리, 적육면은 적육면끼리 붙여 쌓아 둔다.

### 4. 프레스 햄

가. 원료정선

필요한 단미품의 원료를 제외한 나머지 육은 적육과 소시지육으로 처리한다. 프레스햄은 원료육은 거의 적육(lean meat)으로서 개당 중량은 20~30g 정도로, 크기는 4cm<sup>2</sup> 정도로 절단한다.

나. 염지

육의 크기가 작으므로 mixer를 이용하여 염지제를 혼합한 다음 press massager에서 18시간 정도 염지한다.

다. 혼합

염지된 육은 mixer에서 bind meat와 첨가물, 향신료 등을 넣고 잘 혼합한다.

라. 충전

우리나라의 프레스햄은 대부분 4각형 기둥의 제품으로 셀로판지 또는 착색 셀로판지에 감싸서 retainer에 넣는다.

마. 혼연

바. 냉각

제품의 온도가 10℃ 이하로 냉각되면 retainer를 풀고 셀로판지를 제거한다.

사. 포장

아. 2차살균

포장 중에 표면에 오염의 염려가 있으므로 85℃ 정도에서 10분간 표면 살균을 한다. 그러나 2차살균한 제품은 고유의 맛이 저하되고 온도 관리를 잘못하면 유분리 발생의 우려가 있으므로 주의해야 한다. 포장실은 10℃ 이하의 온도를 유지하고 가능한 한 작업자의 수를 줄여 오염을 방지하고 포장실 내의 기계는 항상 청결소독 되어 있어야 한다. 최근 국내 각회사는 무균무진 포장실(clean room)을 갖추어 있어 보다 위생적인 제품을 만들 수가 있고 제품의 보존 기간이 많이 향상되고 있다.

### 5. 소시지

가. 원료 선정

원료육은 적육과 지방의 비율이 7:3 정도의 육을 사용하고 있다.

나. Grinding

원료육을 3m/m hole plate를 사용한다.

다. 염지

이 공정은 생략할 수도 있다. 단 다음 공정인 cutting 에서 실시한다.

라. cutting

앞에서 서술한 바와 같이 단백질과 지방과 물을 유화시키는 공정으로 그 원리는 다음과 같다. 지방과 물은 언제나 분리된다. 먼저 후라스크에 물을 넣고 지방을 가하면 지방은 물의 표면에 뜬다(그림 3의 ① 참고). 다음 힘을 가하면 지방은 작은 구상으로 되어 물에 분산한다.(②) 그러나 힘을 멈추면 지방구끼리 결합하여 원상태로 돌아간다(③) 즉 분리된다. 이번에는 후라스크에 물, 지방, 유화제(단백질)를 넣으면 유화제는 물에 녹아 대부분은 물과 지방의 계면에 집중하고 나머지는 물의 점도를 증가시킨다(④). 다음 힘을 가하면 지방은 작은 구상으로 되고 유화제의 대부분은 물과 지방의 계면에 집중하여 개개의 지방구는 전부 유화제의 피막으로 둘러싸여

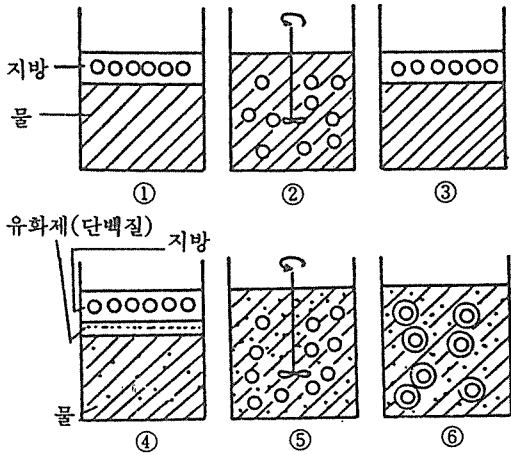


그림 3. 단백질에 의한 지방의 유화

물중에 뜨게된다(⑤, ⑥). 단백질의 분자는 긴 체인으로 전기를 띄고 있는 친수성과 전기를 띄지 않는 소수성이 있다. 따라서 단백질의 용액은 지방과 무리 이 계면에 있어서는 친수성 그룹은 물쪽으로, 소수성 그룹은 지방구의 내부로 침투한다. 그래서 개개의 지방구는 전부 단백질의 피막으로 둘러싸인다. 친수성 그룹에 부속도되어 있는 carboxyl 그룹은 등전점보다 알카리측으로 해리되어 피막의 외측은-전자를 띄운다. 이렇게 하여 지방구는 물 중에 부유하여도 異極相接, 同極相反의 원리에 의해 지방구끼리는 결합하지 않는다(그림4 참조).

최근에는 혼화시간을 단축하면서 보다 유화력을 증진시키기 위해 emulsifier라는 유화기를 사용하기도 한다.

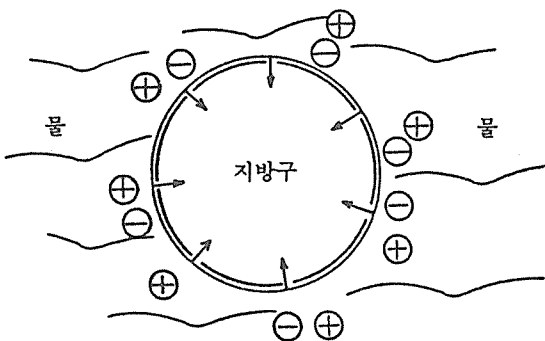


그림 4. 지방구의 유화

#### 마. Meat pumping

혼화가 끝난 반죽된 배합육을 위생적이고 신속하게 다음 공정으로 공급하기 위해 사용하는 공정이다.

#### 바. 충전

F.A.M이나 auto winker를 이용하여 비엔나소시지는 collagen 케이싱(가축의 껍질을 분쇄, 용해, 유화시킨 동물성 단백질을 분자상으로 분해하여 노즐로 분출시켜 냉각, 경화시킨 可食性케이싱)이나 천연羊腸에 충전시키며 케이싱 직경은 13~17mm이며 길이는 3cm~5cm 정도이다. 후랑크후르트소시지는 같은 기계에 충전하며 폴라켄케이싱 대신 셀룰로즈(비식성케이싱) 케이싱에 충전한다.

직경은 보통 20~30mm이고 길이는 10~16cm이다.

#### 사. 훈연

#### 아. 냉각

#### 자. 포장

비엔나소시지는 통상 합기성 포장을 하며 후라크 후르트소시지는 진공포장한다.

최근에는 부족한 인력과 위생적이고 생산성을 향상시키기 위해 continuous 스모크 하우스를 검토하고 있는 회사가 많다. 이 시스템은 연속적으로 훈연, 살균, 냉각하는 장치로 외국에서는 대량생산하는 소시지에 이용하고 있다.

#### 차. 2차살균

#### 카. 라벨

아직까지 후랑크소시지는 셀룰로즈 케이싱을 벗기지 않고 포장하지만 향후 케이싱을 제거하고(peeling) 포장하여 소비자로 하여금 편리하게 이용할 수 있도록 해야할 것이다.

### 6. 육가공 통조림

국내에서 대표적인 통조림은 런천미트와 콘비프이므로 여기에 대해 간단히 공정을 설명하기로 한다.

#### 가. 런천미트(luncheon meat)

① 원료선정 : 3mm로 grinding한 소시지육과 6~8mm한 ham육을 사용한다. ② 염지 ③ 배합 ④ 肉詰 ⑤ 밀봉(seaming) ⑥ 살균·냉각 ⑦ 缶뚜기 : 표면에 묻은 육과 기름을 제거한다(방청을 방지). ⑧ 포장 : 통조림 제조에 있어서는 배합시 온도가 제일 중요하다. 가능한 한 -1~0℃ 상태가 좋다. 이것은 육의



입자가 선명하고 살균 후 유분리를 방지한다. 진공 chilled mixer를 이용하면 좋다. 탈기 공정이 없으므로 배합과 肉詰시에 가능한 한 진공상태로 해야 한다. 살균온도는缶형에 따라 다르지만 통상 112℃-115℃에서 70~80분 정도 한다. 배합, 충전 후에는 가능한 한 즉시 밀봉하여야 한다. 살균 후 급속히 가압냉각하여 팽창을 방지할 수 있다. 살균을 하는 retort도 가능한 한 지방분리를 방지하고 살균효과를 높이기 위해 rotating retort가 좋다. 생산성을 높이기 위해 자동육회기를 이요하면 효과적이다.

나. 콘비프(corned beef)

① 원료조제 : 우육의 지방을 제거한다(15~20% 정도 포함). 잔뼈와 진(sinew)도 제거시킨다. 육의 크기는 5cm 정도의 굵기와 10cm 정도의 길이로 절단한다. ② 염지 : 원료육에 대해 식염 4%, 초석 0.1%, 아초산나트륨 0.01%, 인산염 0.4%의 염지제를 만들어 2~5℃에서 3일간 염지한다. ③ 열탕 : 염지가 완료되면 식염 2%를 첨가한 열탕에 투입하여 교반하면서 60분간 삶는다. ④ 배합 : 삶아낸 육은 3mmplate로 grinding하여 mixer에서 다음 비율의 향신료, 조미료를 첨가하여 잘 배합한다.

삶은 육즙 5%, 후추 0.3%, 양파분말 0.04%, M.S.G 0.3%, 울스파이스 0.1%, 마늘분말 0.02% ⑤ 肉詰 : 혼합한 육의 품온이 40℃ 이하가 되기전에 육결한다. 온도가 떨어지면 조직이 경화되어 육결 능률이 떨어지며 缶肉에 기포가 생김으로 해서 head space가 생겨 개봉시에 산화퇴색육을 형성하여 제품가치를 손상한다. ⑥ 탈기(exhausting) : 탈기함의 온도는 75℃에서 20~25분 실시하여 缶肉 중심온도가 70℃ 이상되게 한다. ⑦ 밀봉 ⑧ 살균·냉각 ⑨ 판담기. ⑩ 포장.

V. 원재료의 종류

1. 원료육

식육가공의 기본원료는 돈육과 우육이며 기타 법적으로 인정되고 있는 원료는 마톤(면양육) 산양육, 마육, 가토육, 가금육, 어육, 고래육 등이다.

2. 부원료

결착재료 : 권분, 소맥분, 식물성단백(분리대두단

백, 소맥단백), 난백, 유단백(카제인)

3. 향신료(spice)

shite pepper, black perrer, ginger, cinnamon, laurer, allspice, clove, mace, nutmer, paprika, caraway, celery, cardamon, marjoram, sage, garlic, onion 등

4. 식품첨가물

- ① 발색제 : 아초산나트륨, 초산칼륨
- ② 합성착색료 : 식용(적색3호, 황색5호)
- ③ 합성보존료 : 솔빈산, 솔빈산칼륨
- ④ 산화방지제 : 에리솔빈산나트륨
- ⑤ 항산화제 : L-아스코빌산, L-아스코빌산나트륨
- ⑥ pH조정제 : 구연산, 글루코노델타락톤, 웨놀산
- ⑦ 결착보강제 : 포리인산나트륨, 피로인산나트륨, 메타인산나트륨, 산성피로인산나트륨
- ⑧ 유화안정제 : 카제인나트륨, 분리대두단백
- ⑨ 조미료 : 식염, 설탕 L-글루타민산나트륨, 5-이노신산나트륨 등

5. 케이싱의 종류

- ① 천연케이싱 : 牛腸, 豚腸, 羊腸
- ② 인공케이싱 : ㉞ 불통기성 film(PVDC) ㉟ 통기성 film(콜라겐케이싱, 셀룰로즈케이싱, 하이브러스케이팅, 셀로판, 천연색소 착색셀로판)

6. 포장자재

- ① 합기포장 : PET / PE, NY / PE
- ② 진공포장 : NY / PE

VI. 육가공 공장의 시설

급속동결실(-40℃), 동결보관실(-20℃), 지육에 냉실(-2℃), 해동실, 원료처리실(15℃), 염지실(2℃), 가공장(15℃), 훈연실, 냉각실(2℃), 포장실(15℃), 제품창고(2℃), 포장자재 및 첨가물 창고 보이라실, 냉동기계실, 전기실, 공작실, 검사분석실, 첨가물배합실

## Ⅶ. 육가공 공정상의 위생관리 요점

육가공에 있어서 “cold”와 “clean”은 가장 기본적인 사항이다. 각 공정별로 위생대책을 세워 오염되어도 괜찮은 공정과 절대 오염되어서는 안되는 공정을 완전히 분리하고 유통, 판매까지 가시를 철저히 해야 한다. 특히 식육제품은 cold chain 유통이 법제화 되어 있으므로 10℃ 이하의 보관조건과 온도의 유지는 한 공정에서만이 아니고 연속적으로 이루어져야 하겠다.

1. 가공용 원료의 입하 : 지육은 도축장인 검인을 확인하고 부분육이나 수입육은 법에 정하여진 표시 사항을 꼭 체크해야 한다.
2. 동결육의 해동 : 냉수 중에 투입하여 일정시간이 지난 후 처리하는 경우 항상 신선한 流水로서 수온의 상승 방지에 유의하여야 한다.
3. 지육처리 : 도축장에 운반되어오는 것은 꼭 입고 전에 샤워하여 세정하여야 한다.
4. 시설위생 : 작업장은 물론이고 특히 냉장고내의 청결정돈이 잘 되어 있는 곳은 좋은 제품이 나온다. 1주일에 한번은 재고관리와 함께 실시하는 것이 좋다.
5. 냉장고내의 완전구별 : 특히 생육과 제품이 같이 보관되어서는 안된다. 살균이 완료된 제품의 오염을 방지하기 위함이다.
6. 쥐, 곤충류의 침입방지 : 작업장이 창문이 방충망의 파손이나 자재창고 및 냉장고, 작업장 배수구로 통하여 쥐가 들어오지 않는가를 매일 점검한다.
7. 종업원의 위생의식 : 위생교육은 반복 실시하여 습관화가 되어야 하며 특히 파트타임 작업자와 아르바이트 작업자의 교육에 신경을 써야 한다.
8. 기계기구의 취급 : 충분한 압력을 가한 물로서 오염된 것이나 잔육을 철저히 제거하고 다음 45~50℃의 온수로 세정하여 물기가 완전히 건조된 후에 사용한다.
9. 염지시의 관리 : 냉장고내의 온도급변은 절대급 물이며 염지육의 표면이 직접공기와 접촉되지 않도록 덮어주어야 한다.
10. 첨가물의 적정사용 : 사용기준의 염수가 제일 중요하다. 보존제를 2배 사용하면 보존기간이 2배늘어난다는 사고방식을 해서는 절대 안된다. 아초산염

류는 미량이 첨가되므로 소금에 잘 배합하여 사용하는 것이 좋다.

11. 첨가물의 자재창고 관리 : 식품위생법에 정하여 있는 첨가물 이외는 절대 있어서는 안된다. 과거에 허가되었다가 사용금지된 첨가물은 즉시 처분하여 재고에 남아 있지 않도록 한다.
12. 가열살균의 완전 : 제조공장에 재고로 남아 있는 제품에 대장균이 존재하면 이것은 가열의 불충분으로 인하여 발생하므로 엄중히 주의한다.
13. 혼연의 재인식 : 혼연을 적당히 하면 오히려 세균번식을 촉진하는 결과가 되기 때문이다.
14. 포장관리 : 불통기성 film인 PVDC는 겨울에 너무 온도가 낮아 작업시 불량이 나오므로 작업 전 온도를 사전에 올려 사용하고 통기성 film은 잘 밀폐시켜 너무 건조되거나 습하지 않도록 관리해야 한다. 외포장지는 허가사항이 바뀐 포장지를 재고로 두지 말것.
15. 제품 운반과 취급 : 공장출고→운반→소매점까지 10℃ 이하로 유지하도록 할 것. 상하차는 신속하고 과다 적재하여 제품에 충격을 주지 않도록 유의한다.
16. 일부인 : 공장에서 최종포장일의 일부인은 소비자가 판독용이하도록 하여야 하며 기계의 오작동을 관찰하여 잘못된 일부인이 되지 않도록 한다.
17. 포장 : Box 포장시 내용물과 box 표시제품이 일치하도록 유의한다.
18. 공정이 신속 : 좋은 제품을 만드는 가장 중요한 요점은 공정과 공정간의 흐름이 신속하여야 하며 기계고장이나 공정상 부하가 걸려 지체될 경우 세균 번식이나 물성변화가 오므로 관리자는 이점에 특히 유의하여야 한다.
19. 기계설비의 유지 : 현재 국내에서 사용하고 있는 기계류는 거의 수입한 기계이므로 이상이 발생 시 보수하는데 상당히 시간이 걸려 작업에 차질이 오는 경우가 많다. 자체 공무요원을 숙달시켜 항상 사전관리에 만전을 다하여야 한다. 주유, 조임, 고장 다발 부품 사전확보, 스위치 box, 방수 등

## Ⅷ. 결 론

이상 간략하게 육가공의 제조방법이 대해 설명하

였으나 제한된 지면으로 깊이 말하지 못한 점이 아쉽다. 성장하는 업종으로 신규업체가 늘어나고 있고 기존업체들도 매년 시설능력을 증가시키고 있음을 볼 때 향후 국내식품업 중에서는 상당히 큰 비중을 차지할 것을 믿어 의심치 않는다. 그러나 여기에서 몇가지 개선해야 할 점을 지적하여 더욱 발전에 보탬이 되었으면 한다.

### 1. 공정의 성력화

어느 업종이나 요구되고 있는 실정이나 특히 육가공 사업은 일률적인 연속작업이 어려운 작업이라 우리나라 실정에 맞게 성력화시켜 부족한 인력과 작업시간의 단축에 대비하여야 할 것이다. 예를 들면 원료 처리의 협업화 문제이다. 일일 사용하는 원료가 증가되므로 자체처리하여 공급하는데는 인력과 시간에 무리와 한계가 있으므로 협력업체를 개발하여 기술지도를 철저히 하여 전문화를 시켜 같이 선장할 수 있도록 하여야겠다. 다음은 우리나라에서만 대부분 만들고 있는 소형 retainer 제품의 생산지양의 문제이다. 소비자가 요구하므로 만들 수 밖에 없지마는 외국에서는 거의 슬라이스 포장(consumer pack)하형 대치하고 있어 제조업체의 노력과 유도로서 리테나 제품생산을 지양하여야겠으며 굳이 고집한다면 같은 모양으로 연속식으로 리테나 없이 만들 수 있도록 연구에 박차를 가하여 할 것이다. 다음 혼연작업이다. 각사가 점차로 주종 소시지 생산물량이 증가하므로 연속식 혼연→냉각→포장작업을 일관작업이 가능하므로 다소 투자비가 들더라도 하루빨리 성력화하여야 할 것이다.

### 2. 전문 인력의 양성소 설치

노동부에서 실시하고 있는 기술자격증 부여는 단순히 식품가공기술자 자격증이다. 그러나 분업화되어 확장되고 있는 육가공분야 단독의 기술자 양성이 절대 필요한 실정이다. 각사마다 자체양성하고 있으나 너무 기초훈련이 되어 있지 않아 시간과 양성비용이 너무 많이 들고 있다. 다행히 축협에서 이 양성소

설치를 계획하고 있다니 환영할 일이며 시간을 당겨 시행해 주었으면 한다.

### 3. 반품의 최소 방지

어느 식품이나 반품은 발생하지만 특히 육가공품의 반품량은 타업종에 비해 높은 실정이다. 현재 각공장의 설비는 외국 어느나라 설비보다 훌륭하다고 본다. 단지 공정위생에 더욱 만전을 기하여 2차살균하지 않고도 유통될 수 있도록 노력하여야 할 것이다. 아무리 공장에서 잘 만들어도 유통에서의 저온유통이 되지 않고는 반품을 줄이기는 어려운 문제이다. 대형백화점이나 유통, 슈퍼마켓에는 냉장설비가 잘되어 있으나 아직도 재래시장이나 소규모 매점에는 설비가 미흡하므로 하루 바빠 이를 개선하는데 총력을 기울여야 하겠다.

### 4. 안정된 가격의 원료공급

주원료인 돈육의 가격이 너무나 기복이 심하여 안정된 생산을 하기가 어려운 실정이다. 절대 두수의 부족은 양돈가들이 환경오염 규제와 U.R. 협상의 불안한 심리가 작용되어서이다. 그러나 제품은 수입하고 있고 원료는 수입규제 조치를 하고 있어 형평원리에 맞지 않는다.

차체에 가공원료의 수입은 돈육수출입업체만 아니라 가공업체가 수입할 수 있도록 조치하여 줄 것을 당부하고 싶다.

### 5. 수입육가공 제품의 검사 철저

시중에 나와 있는 수입제품은 국내가공 위생법에 준하여 똑같이 검사하여야 한다. 냉동제품으로 들어와 일반유통을 하는 것은 철저히 단속하여야 하며 표기 사항도 국내 업체와 동일하여야 하며 제품의 유통기간의 단속도 철저히 해야 할 것이다.

\* 이 원고는 1990년 11월 2일 사단법인 한국식품과학회 주최 육가공협회 후원으로 이루어진 "육가공산업의 발전방향"에서 발표된 내용으로써 한국식품과학회에서 발행하는 식품과학 산업 제23권 제4호 게재된 것임.