고기이야기 ①

연 재

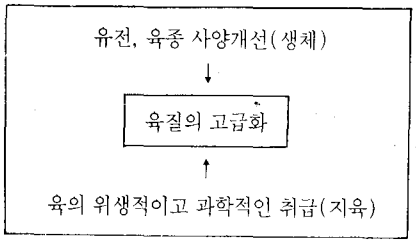
육과육질

신 현 길
건국대 축산가공학과

1. 서 론

육의 성질은 복잡하여 그 취급이나 저장조건에 따라 육질이 크게 달라진다. 대부분의 사람들은 육을 공산품과 같이 취급하고 관리하므로 국내에서 유통되고 있는 육의 대부분은 저급육상태에서 판매 소비되고 있는 실정으로 이에 대한 손실은 직접느끼지는 못하지만 대단하다. 예를 들면, 일단 고기를 얼리게되면 육질이 크게 손상되는데 부위에 따라 차이는 있지만 선진국에서는 동결한 상태의 육은 20~50% 싼 가격으로 판매되고 있다. 생산자가 노력하여 생산한 고기라는 상품이 그 취급 잘못에서 상품의 질이 떨어져고 만다면 앞에서의 사양과 생산에 경주한 노력은 그 의미를 크게 잃어버릴 것이다.

우리나라 식육산업에서의 가장 큰 문제는 생산자가 고기에 대해 모르고, 유통 종사자가 육에 대해 모르며 소비자가 육에 대해서 지식이 없다는 것이다. 생산자가 노력하여 최고의 육질의 고기를 생산하며 유통 종사자들이 그 상품의 질을 유지할 수 있도록 고기의 특성을 잘 이해하여 과학적으로 취급하고 또한 소비자들도 이와 같이 생산한 육을 비싼 가격으로도 살 수 있도록 하여야 한다. 신토불이(身土不二)라 하여 무조건 국내 생산 농산물이 좋다는 식의 광고는 1-2년 뒤에 그 호응을 크게 잃고 말것이다. 일본의 화우에서 생산한 고기처럼 소비자가 비싼가격으로 사 먹을 수 있도록 고기라는 상품을 고급화하지 않으면 안된다. 고기의 질의 개선을 그림으로 나타내었다.



이제까지 유전, 육종, 사양개선에 의한 고급육을 생산하기 위한 노력은 부단히 계속되어 왔고 또한 정책당국에서나 생산자 단체에서도 깊이 인식하고 있으나 육의 위생적이고 과학적인 취급에 의한 육질개선은 그 개념 조차도 인식하지 못하고 있는 처지다.

우리나라의 산업에서 가장 낙후된 부분이 어디냐고 한다면 나는 감히 육류 유통 산업이라고 말하겠다. 3조억 이상의 고기를 10년전, 아니 50년전과 비슷한 방법으로 취급하고 판매하고 있는 현실이다. 고기의 유통이 제대로 자리잡지 못한다면 우리나라의 축산은 외국의 축산물이 쏟아져 들어 올때 견디기 어려울 것이다. "가축은 주인을 닮는다"는 이야기가 있다. 이 말은 가축이 주위 환경에 민감하다는 이야기다. 따라서 도축장으로의 가축 운송방법, 도축장에서의 가축의 취급방법 등에 따라 육질이 크게 달라지게 된다는 뜻이다. 미국이나 유럽의 축산학과에는 반드시 몇몇의 식육전문 교수들이 있다. 소의 최종 산물은 고기와 우유이기 때문에 축산과 교수들의 연구의 가장 중요한 과제는 고기생산량을 늘리고 좋은 육질의 고기를 생산하는 것이다. 그런데 우리나라의 대부분의 대학에서는 축산과에 육질을 연구하는 교수가 없다. 미국이나 유럽의 대학은 축산과에 꼭 도축장이 있어 육질에 대한 연구가 동시에 이루어지고 있다.

2. 고기는 어떻게 구성되어 있는가?

고기는 최신 컴퓨터에 비교 할 수 없을 정도로 복잡하고 정교한 조직으로 되어있다. 마치 복잡한 기계를 잘못 취급하면 부속이 쉽게 고장나는 것과 마찬가지로 도축 전후의 가축이나 육의 취급을 과학적으로 하지 않으면 안된다. 고기는 우리가 잘 알고 있는대로 물과 지방과 단백질 그리고 무기물에 의하여 구성되어 있다. 특히 고기는 서구사람들에게 비타민B 그룹의 중요한 공급원이다. 육은 75%이상이 물로 되어 있으므로 이 물이 날라가서 감량이 일어나지 않게 잘 관리하지 않으면 안된다. 특히, 이 부분이 우리나라에 가장 무지한 부분이다.

고기는 붉은 색을 가지고 있다. 피도 마찬가지로 붉은 색을 가지고 있는데 피의 붉은 색은 헤모글로빈(Hemoglobin)이라는 색소에 의하여, 고기의 붉은 색은 마이오 글로빈(Myoglobin)이라는 색소에 의하여 구성되어 있다. 그래서 이 마이오글로빈의 함량이 많은 고기일수록 붉은 색을 띄고 있다. 그래서 돼지고기 보다는 쇠고기가, 쇠고기 보다는 말고기가 더욱 진한 붉은 색을 나타낸다.

물은 고기를 잘못 취급하면 쉽게 고기에서 빠져나오기 때문에 고기를 잘 관리해야 한다. 고기의 유통중 감량은 이 물 때문에 생긴다. 예를 들면, 고기를 쇼케이스(show case)에서 판매하거나 또는 도축한 후 냉장실에서 냉각한 후 보관할 때도 너무 건조한 상태에서 보관하거나 또는 송풍속도를 너무 빨리하면 고기표면을 통해서 물기가 날아가고 만다. 그래서 사실은 쇼케이스나 냉장실은 상대습도가 잘 조절될 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다.

(1) 고기 단백질

고기는 물 다음으로 많은량이 단백질로 구성되어 있는데 이 단백질은 정육중에서 18%를 차지하고 있다. 고기는 우리에게 단백질의 가장 중요한 공급원이다.

정육의 구성비

수 분	75 %
단 백 질	18 %
지 방	3 %
결 합 조 직	3.5 %
무 기 물 기 타	0.5 %

단백질은 육의 구조를 이루고 있으며 이러한 구조는 고기의 연도를 결정하는데 중요한 역할을 한다. 고

기를 현미경으로 살펴보면 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 수천개의 근섬유가 모여서 근육을 이루고 있으며 이러한 근 섬유는 고기를 삶아서 압착시키면 머리카락 모양의 실들을 볼 수 있는데 이러한 머리카락 모양의 실은 육의 기본구조를 이루고 있는 단위이기도 하다. 이러한 근섬유는 수 백내지는 수 천개의 근원섬유로 구성되어 있다.

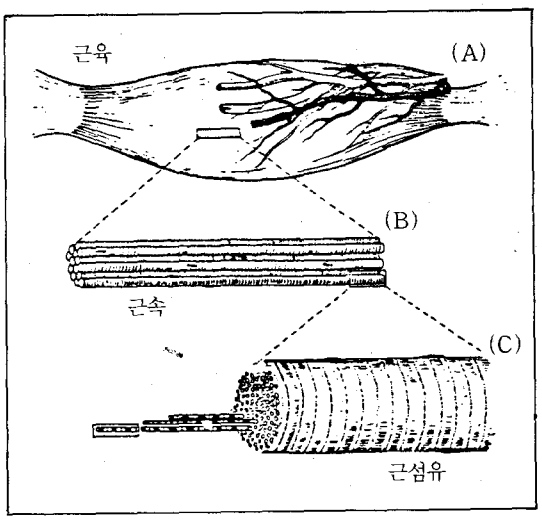
이 근섬유의 단면을 잘라 전자 현미경으로 보면 그림과 같은 구조로 하고 있다. 아무렇게나 보이는 고기 한 덩어리는 이와 같이 놀라울만큼 정밀하고 정확하며 복잡한 구조로 되어 있다. 굵은 점을 중심으로 6개의 엷은 점으로 되어있는데 이들은 근육이 수축하거나 풀리게 될때에 복잡한 기계처럼 넓어졌다가 좁아지는 구조적인 변화를 한다.

굵은 선은 마이오신이라는 단백질과 엷은 선은 액틴이라는 단백질로 되어 있는데 이들이 결합하면 액토마이오신이라는 단백질로 된다. 이들의 단백질은 육의 구성비중 70% 이상을 차지한다. 따라서 육의 성상은 이들의 특성에 의하여 거의 결정된다고 볼 수 있다. 따라서 근육이 수축하면 액틴과 마이오신이 결합하여 액토마이오신이 되며 다시 근육이 이완되면 액토마이오신이 액틴과 마이오신으로 분리된다.

$$\text{액틴+마이오신} \underset{\text{이 완}}{\overset{\text{수 축}}{\rightleftharpoons}} \text{액토마이오신}$$

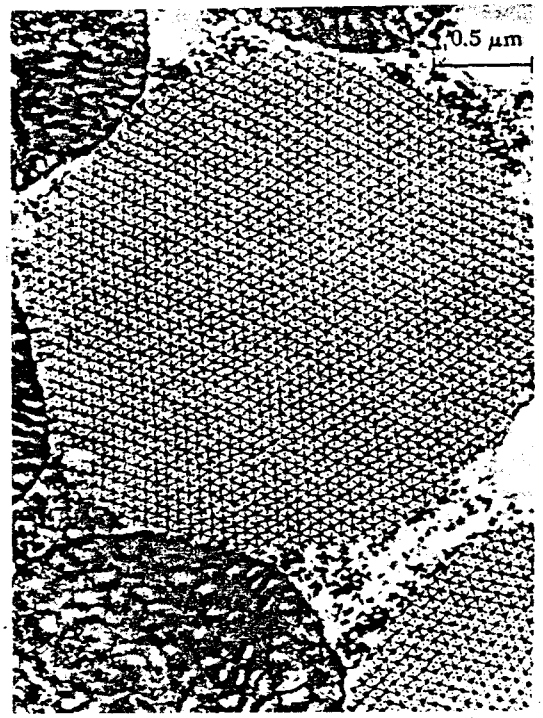
그런데 이러한 근육 수축은 가역적으로 반응하나 일단 가축의 도축후에 일어나는 사후 강직은 근육의 수축과 꼭 같은 작용에 의하여 일어나지만 일단 사후 강직 즉 액틴과 마이오신이 결합되면 불가역적으로 된다.

이와 같은 복잡한 조직을 이루고 있는 고기는 주위 보관온도와 습도에 따라 직접적인 영향을 받으므로 육질에 크게 관여한다. 즉, 지육을 도축 직후 곧 바로 낮은 온도에 두면 육이 아주 단단하게 굳어져버리는데(저온단축이라 함) 이러한 굳어진 고기를 숙성에 의하여 점차 풀리게 된다. 하지만 이러한 고기는 곧 바로 소비자가 먹게되면 고기는 아주 질기므로 상품의 가치를 잃게 된다. 이와 같은 현상은 굵은 부분과



근육의 구조

(A) 골격근 (B) 근 속 (C) 근섬유



근육섬유의 횡단면

횡단면을 나타내는 전자현미경사진.
질서 정연한 정육각형 구조를 관찰할 수 있다.

엷은 부분이 강하게 결합되기 때문이다. 이러한 결합은 숙성이 시작되면 점점 느슨하게 된다.

가축을 도축하면 도축 직후에는 육의 결합이 느슨한 상태에 있다가 약 10시간이 경과하면(쇠고기의 경우) 굵은 부분과 엷은 부분이 점차 결합하게 되는데 이와 같은 현상을 사후강직이라고 하며 이와 같은 결합의 정도는 지육의 저장온도에 따라 달라진다.

(2) 지 방

지방은 소의 체온을 유지하고 또 장기를 보호하기 위해 발달되어 있다. 또한 지방의 조성에 따라 고기의 맛이 크게 달라지게 되며 또한 고기에 지방의 적당한 발달은 고기의 연도를 좋게한다. 지방은 내장의 주위나 피하에 주로 존재되어 있고 그 일부가 근육내에 존재하고 있는데 좋은 육질의 고기는 내장주위나 피하에는 가능한 소량의 지방이, 또한 근육내에는 많은 지방이 골고루 축적되어 있어야 한다. 현재 육의 등급을 결정하기 위해서 실시되고 있는 지육의 등급도 이러한 지방의 근육내 축적 정도 즉, 상강(marbling) 상태에 따라 육의 등급을 달리한다. 특히 상강정도는 등심부위에 지방이 고기내에 축적된 상태에 따라 육질평가의 중요한 기준이 되며, 유럽의 경우 지육표면에 지방이 어느정도 덮고 있느냐에 따라 등급이 달라지게 된다. 축적지방의 약 90%는 중성지방이고 그 함량과 성질은 동물의 종류, 연령, 연령상태 및 사료에 따라 달라지게 된다.

(3) 결합조직

결합조직 단백질은 콜라겐이 주를 이루고 있으며 그 외에 엘라스틴과 레티큘린 등이 있는데 이들은 식용으로 가치가 없다. 콜라겐은 도체의 껍질, 연골, 그리고 건대등을 이루고 있으며 위에서 설명한 근섬유를 둘러싸고 있다. 콜라겐의 발달정도에 따라 고기의 질긴 정도가 달라지게 되는데 소의 나이가 많아짐에 따라 이들의 상호결합이 강한 결합으로 변화된다. 따라서 송아지보다는 늙은 소에서 생산한 고기가 질긴 것은 이러한 이유 때문이다. 또한 가축이 운동을 많이 할수록 이들의 결합조직이 발달하고 또한 고기는 질기게 된다. 장조림 육과 같이 질긴 고기를 오랫동안 가열하면 이러한 결합조직이 용해되어짐으로 고기가 연하여지게 되나 본래의 조직감을 잃어버리기 쉽다.

(4) 무기질 및 기타

고기속에 존재하는 무기질로는 인, 칼슘, 마그네슘, 나트륨 등이 있으며 특히 비타민 그룹이 풍부하게 함유되어 있다. 단백질이나 물은 무미하고 다만 지방이나 이들의 핵산물질에 의하여 고기의 맛이 결정된다. 특히 도살 직후에는 많은량의 ATP라는 물질이 존재하는데 이들의 도축후 시간이 흐름에 따라 IMP와 이노신이라는 물질로 바뀌게 되는데 이들은 중요한 풍미물질이다. 따라서 도살직후에 고기를 물에넣고 끓이면 국물의 맛이 거의 없지만 도축후 시간이 지나고 나서 고기를 취하여 물에 끓이면 고기의 진한 맛이 생기게 되는데 이러한 현상은 이와 같은 풍미 관련물질이 생성되어 물속에 녹아나오기 때문이다. 따라서 맛있는 고기는 반드시 도축후에 5℃~10℃에서 몇 일동안 숙성해야 하는 이유를 알 수 있을 것이다. 또한 지육이나 정육을 숙성시키면 고기를 구성하고 있는 단백질도 쉽게 녹아 나오므로 맛을 좋게하는 이유가 된다. 육의 구성 성분은 사양방법이나 품종에 따라 달라진다. 따라서 강진 맥우와 같이 급여사료를 달리하여 특이한 육질의 고기를 생산할 수 있겠지만 이에 따라 반드시 수반되어야 할 것은 가축의 도축전의 취급방법 그리고 도축후 지육의 과학적인 취급과 저장등 오히려 이러한 요소들에 의하여 육질은 더 큰 영향을 받기 때문이다. 이제까지 국내에서 대부분의 고기는 동결상태에서 유통되고 있으며 일단 고기가 동결되면 이러한 복잡한 구조를 가진 육은 큰 손상을 입기 마련이다. 얼린 상태로가 아닌 냉장상태의 고기유통을 위해서는 하루 빨리 고기의 유통구조가 바뀌고 이 산업에 종사하는 사람들이 먼저 고기에 대하여 깊은 이해가 있어야 할 것이다. 3조억에 이르는 식육산업에 육에 대한 전문가가 전무한 상태다. 가축의 생산을 위해서는 많은 전문가가 그래도 이 분야에서 노력하고 있으나 이렇게 노력하에 생산한 상품의 관리에 대해서는 그 누구도 관심을 크게 기울이지 않는 우리나라의 현실이다. 따라서 고기라는 상품이 제대로 취급되어 좋은 상품으로 판매되고 있는지를 생산자들도 관심을 가지고 지켜 보아야 할 것이다.