



정보 다섯

고기는 물의 과학이다

“사람이 90%정도의 수분으로 태어났다가 차츰 줄어 60%대로 최후를 맞는다” 라고 하는 것은 어디선가 본 것 같다. 또한 인생은 흐르는 물과 같다는 말을 증명하는 듯, 단지 혼하다는 이유만으로 공기의 중요성을 모르듯이 물의 영향력이 얼마나 막대한지를 잊고 살고 있는 것 같다. 마찬가지로 고기속의 수분변화와 상태가 고기의 품질에 결정적이란 사실을 대부분의 사람들이 종종 모르거나 잊고 있는 것 같다.

고기 속 수분, 육질의 변화에 결정적인 요인

대부분의 물질은 얼어서 고체가 되면 부피가 줄고 비중이 높아지는데 물은 오히려 부피가 커져서 가벼워진다. 지구상이 온통 얼음으로 뒤덮여도 물에 가라앉지 않고 떠서 이는 물 아래 생물에게 보온 담요 역할을 해서 생물이 얼어죽는 사태를 묵묵히 막고있는 역할도 하지만

고기 속의 근육세포 내에서도 품질에 결정적인 역할을 한다. 따라서 고기의 유통, 보관, 조리의 기본원리가 고기속의 수분을 어떻게 다루느냐가 매우 중요하다. 왜냐하면 수분의 조화에 따라 냉장육, 냉동육, 숙성육, 고급육, 저급육 등으로 품질이 달라지기 때문이다.

고기의 보수력이 중요한 이유

일반적으로 고기의 보수력은 고기가 주어진 조건하에서 수분을 보유할 수 있는 능력, 또는 물을 첨가하였을 때 첨가된 물을 흡수, 결합할 수 있는 능력으로 정의된다. 이 보수력은 특히 경제적인 면에서 매우 중요한데, 그 이유는 고기의 저장, 가공중에 발생하는 중량감소의 대부분이 수분의 손실에서 유래하기 때문이다. 또한 보수력은 그 자체가 육질의 결정적인 요인일 뿐만 아니라, 육색, 연도, 다즙성 등 다른 육질결정 요인에도 크게 영향을 미친다.

결합수, 고정수, 유리수 3가지로 구분

고기는 지방함량과 육의 물리적 성숙도에 따라 다르지만 약 70-75% 정도의 수분을 함유하고 있다. 이 수분은 고기를 구성하고 있는 단백질 분자들과 강하게 결합하고 있거나, 세포 밖에 존재하면서 자유롭게 외부로 빠져나올 수도 있다. 육세포조직의 85%정도의 수분은 세포내, 특히 미오신필라멘트와 액틴필라멘트 사이에 존재하며, 나머지 약 15%는 세포밖 공간에 존재한다. 고기 속의 수분은 크게 결합수, 고정수 및 유리수 3가지로 구분할 수 있는데, 결합수는 단백질 분자와 매우 강하게 결합되어 있고, 고정수는 결합수 표면의 수분분자들과 수소결합을 이루고 있으며, 유리수는 말 그대로 고기 속에서 자유롭게 움직이면서 세포조직간의 모세관현상에 의해 고기 속에 지탱하고 있다. 따라서 결합수는 고기가 물리화학적 변화(예: pH 변화, 열처리, 세절, 냉동 및 해동, 압축 등)를 일으켜도 쉽게 움직이지 않지만, 고정수나 유리수는 내외적 환경변화에 의해 쉽게 움직일 수 있다.

조리시 최대한 보수력을 유지하기 위해서는

언고기(냉동육)에 있어서는 보존기간을 늘리는 대신 조직을 파괴하여 품질을 저하시키는 치명적인 단점이 있다. 만약 냉동속도가 느리면 고개내 얼음결정 형성시간이 길어지므로 소수의 커다란 얼음결정이 근섬유 내부보다는 외부에 형성된다. 그 결과 큰 얼음결정에 의한

부피의 증가로 고기는 물리적 손상을 받아 세포조직이 파괴되어 해동시 많은 유리육즙이 발생한다. 따라서 가능한 급속동결을 권장하는데, 동결속도가 빠르면 얼음결정이 작고 많아져 근육세포 주위에 골고루 분포되어 부피의 변화가 적어 고기세포의 물리적 손상을 줄일 수 있다. 또한 냉동 시 표시는 안나지만 일단 조리를 위해 녹이는 순간 깨진 병에서 새는 음료수처럼 수분(육즙)이 흘러나와 각종 영양분이 손실되고 씹는 맛이 푸석한 저급 고기가 된다. 고기를 냉동시킬 때도 급속히 온도를 하강시켜야 얼음 알갱이의 크기를 최소화하여 근육조직이 덜손상되어 해동 시 고기 조직의 손상도 최소화 할 수 있다. 해동 시 정반대로 최대한 얼음이 천천히 풀리도록 인내심을 가져야 손실을 줄일 수 있다.

일본에서는 급속냉동 및 완만해동의 기계를 개발하였다 한다, 그러나 비싼 가격 때문에 실용화되고 있지는 못한 듯하다.



고기 내 보수력과 이상육의 관계 (PSE, DFD)

운반이나 도축시에 스트레스를 받은 고기도 근육의 수분변화로 육질이 결정된다. 스트레스 받은 고기는 도축 후에 수분이 흘러나와 희멀건 색으로 물렁해지거나(돼지의 PSE육) 흑갈색으로 마르는(소의 DFD육) 저급육이 된다. 먼저 PSE육의 경우는 글리코젠에서 젖산으로의 전환이 급속히 일어나며, 그 결과 도체온도가 냉각되기도 전에 육의 pH가 급격히 강하여 육단백질의 변성을 초래하게 된다. 고기내 수분은 주로 근원섬유단백질과 결합하고 있는데, 변성된 근원섬유단백질은 더 이상 수분과 결합할 수 없게 되고, 결과적으로 육의 보수력

은 감소하고 많은 수분이 육즙의 형태로 육표면으로 삼출되게 된다. PSE육의 창백색은 변성된 근장단백질이 근원섬유 위에 하얗게 침전하는 이른바 '백색침전'에 기인하며 여기에 육표면에 삼출되어 나온 수분이 빛을 산란시켜 육은 더욱 창백색을 띠게 된다. 한편, DFD육의 발생 또한 도살 후 근육의 pH와 밀접한 관련이 있다. 이는 PSE와 반대로 근육의 pH는 거의 변화가 일어나지 않고 pH 6.0 이상을 유지하게 되는데 그 이유는 도살시 근육에 존재하는 글리코젠의 함량이 매우 적어 도살 후 젖산 생성이 미약하기 때문이다. 육의 높은 pH는 세포가 수분을 보유할 수 있는 좋은 조건을 제공하고 물분자는 육단백질과 강하게 결합한다. 수분을 충분히 보유한 세포는 부풀어올라 촘촘히 배열되어 조직은 더욱 견고하게 되고, 이 결과 빛은 산란되지 않고 보다 많이 흡수되므로 짙고 어두운 색깔 나타내게 된다. 이러한 비정상육의 경제적인 손실은 생산된 도체의 저장 중 또는 가공, 조리중에 나타나는 중량감소로 이는 곧바로 식육제품의 가격과 연결되어 직접적인 금액 손실로 나타난다. 비정상육 발생에 따른 간접적인 손실은 다양한데, 식육제품이 균일성을 잃어 상대적인 변이가 커지고, 좋지않은 육색으로 소비자의 구매가 줄며, 제품의 수명이 짧아지고 육즙삼출로 소매점 제품 진열 시 미관상 안좋고, 가공제품의 경우 원료육의 변이에 기인한 관능적 품질특성이 일정치 않는 것 등을 들 수 있다.

〈자료 : 한국육가공기술인협회〉

