

돼지고기의 가장 중요한 특성 보수력

돼지고기 바로알자④ 돼지고기의 보수력

고품질 돈육이란
어떤 것인가?



주 선 태 소장
(한국식육산업연구소)

돼지고기의 품질을 이야기 할 때 고기에서 물(육즙)이 얼마나 빠져 나오느냐를 결정하는 보수력은 가장 중요한 항목으로 뽑힌다. 이 보수력은 특히 경제적인 면에서 매우 중요한데, 그 이유는 돼지고기의 저장, 가공 중에 발생하는 중량 감소의 대부분이 수분의 손실에서 유래하기 때문이다. 즉 '고기장사는 물장사' 라고 할 만큼 돼지고기를 다루는데 있어 고기 내에 존재하고 있는 물의 관리는 경제적으로 매우 중요하며 따라서 식육유통업자들에게 있어 가장 중요한 관심사다. 한편 돼지고기의 보수력은 그 자체가 돈육질의 결정요인일 뿐만 아니라 육색, 연도, 다즙성 등 다른 육질 결정 요인에도 크게 영향을 미친다.

일반적으로 돼지고기의 보수력은 주어진 조건하에서 고기가 수분을 보유할 수 있는 능력, 또는 고기에 물을 첨가하였을 때 첨가된 물을 흡수, 결합할 수 있는 능력으로 정의된다.

돼지고기의 70% 이상이 물

돼지고기 속에는 상상외로 많은 양의 물이 존재하는데, 약 2/3 이상이 물이다. 정확히 말하자면 돼지고기는 지방 함량과 고기의 물리적 성숙도에 따라 다르지만 약 70-75% 정도의 수분을 함유하고 있다. 이 수분은 돼지고기를 구성하고 있는 단백질 분자들과 강하게 결합하고 있거나, 세포 밖에 존재하면서 자유롭게 외부로 빠져 나올 수도 있다. 돼지고기 세포조직에 존재하는 수분 중 약 85% 정도는 세포내, 특히 고기의 기본 구조 조직인 마이오신필라멘트와 액틴필라멘트 사이에 존재하며, 나머지 약 15%는 세포밖 공간에 존재한다. 고기속의 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 고기속에서 자유롭게 움직이면서 세포조직간의 모세관 현상에 의해 고기속에서 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 있

다. 따라서 돼지고기에 있어 이 고정수나 유리수를 가능한 세포조직 내에 많이 유지시켜 중량을 높게 만드는 것이 경제적인 면에서 유리할 뿐만 아니라 기타 관능적 품질을 높이기 때문에 매우 중요하다.

돼지고기 보수력에 영향을 미치는 요인

돼지고기의 보수력에 영향을 미치는 요인은 한가지로 말할 수 없는데, 그 이유는 다양한 요인들이 복합적으로 관련하여 보수력을 결정하기 때문이다. 이러한 요인들은 크게 돼지고기의 본질적인 요인과 자체적인 요인, 두가지로 분류할 수 있다. 본질적인 요인에는 품종, 성, 나이, 사양 방법, 부위, 근내 지방함량, 도살 전후의 처리법 등이 있으며, 자체적인 요인에는 고기의 pH, 육단백질의 상태, 이온강도, 근절의 길이, 사후강직 정도, 온도, 세포벽의 수분 투과성 등이 있다. 여기에서는 돼지고기 자체의 특성들에 관해서만 살펴보도록 하겠다.

돼지를 도축한 다음에 일어나는 사후해당작용의 속도와 정도는 보수력에 큰 영향을 미친다. 특히 돼지고기에 있어 사후 도체의 온도가 높은 상태에서 빠른 pH 강하가 일어나면 PSE육이 발생한다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 여기에

덧붙여 사후 24시간에 측정한 최종 pH가 낮아질수록 근원섬유간의 격자형태 공간이 줄어들어 보수력은 낮아진다. 즉 고기조직 내에 수분이 머물 수 있는 공간이 줄어들어 수분이 고기 밖으로 빠져나오게 된다.

육단백질인 마이오신과 액토타이오신의 등전점인

pH 5.0에서 가장 최소한의 수분분자가 단백질 분자와 결합함으로 pH 5.0에서 보수력은 가장 낮다. 등전점은 단백질 분자들의 전하력이 최소가 되는 pH를 말한다. 만약 단백질 분자들의 전하가 같아서 서로 전기적 반발을 일으켜 단백질 분자간, 또는 근원섬유간의 장력이 약화되면, 단백질 사이의 거리는 멀어지고 보다 많은 물이 쉽게 이동할 수 있어 결과적으로 보수력은 낮아지게 된다. 따라서 정상적인 돼지고기는 사후 시간경과에 따라 pH가 약 7.0에서 5.6 정도로 강하하기 때문에 보수력도 사후강직이 완료될때까지는 감소한다고 할 수 있다. 만약 돼지가 농장에서 도축장까지 출하되는 동안, 또는 계류시 장시간 스트레스를 받게 되면 근육내의 글라이코젠은 모두 소모되어 도축후 근육의 pH는 높은 상태를 유지하게 되고

이 경우 고기의 보수력은 매우 좋아진다. 이러한 고기를 우리는 DFD육이라 부르는데 DFD육은 보수력이 높아 중량감소에 따른 경제적 손실은 줄일 수 있으나 고기가 쉽게 부패할 수 있다는 단점이 있다.

상술한 바와 같이 근원섬유단백질의 전하와 구조 변화는 고기의 보수력에 매우 민감하게 작용한다. 특

돼지고기의 품질을 이야기할 때 고기에서 물(육즙)이 얼마나 빠져 나오느냐를 결정하는 보수력은 가장 중요한 항목으로 뽑힌다. 이 보수력은 특히 경제적인 면에서 매우 중요한데, 그 이유는 돼지고기의 저장, 가공 중에 발생하는 중량감소의 대부분이 수분의 손실에서 유래하기 때문이다.



히 돈육가공제품 생산시 첨가한 물이 어느 정도 고기와 결합할 수 있는 가는 전적으로 근원섬유 단백질의 상태, 즉 마이오신필라멘트와 액틴필라멘트의 상호 관계에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 흡수된 물의 양이 증가할 수록 마이오신필라멘트의 두께가 증가하는데, 이는 마이오신이 흡수된 물과 결합하는 주요 단백질임을 시사한다. 또한 근장단백질도 얼마간은 육의 보수력에 작용한다고 할 수 있는데, PSE육의 근장단백질은 변성을 일으켜 보수력을 감소시키는 것으로 알려지고 있다.

돼지고기의 이온강도에 의해서도 보수력은 크게 달라진다. 예를 들어 돼지고기에 소금이 나 인산염과 같은 염을 첨가하면 돼지고기는 부풀어 올라 보수력이 증가한다. 돼지고기의 이온강도는 사후 숙성이 진행되는 동안 증가하며, 그 결과 어느 정도의 근원섬유단백질이 용해되며 보수력도 증가한다. 또한 도살후 사후강직이 진행되면 액토마이오신의 형성으로 근원섬유단백질간의 사이가 좁아지고 결과적으로 수분분자를 위한 공간이 적어지기 때문에 보수력은 감소한다. 그러나 숙성이 진행되면 단백질 분해효소의 작용으로 근원섬유단백질간의 사이가 이완되어 보다 많은 수분을 위한 공간이 형성되므로 보수력은 증가한다. 사후 시간경과에 따라 보수력이 증가하는 또다른 이유는 유리될 수 있는 수분의 대부분이 저장초기, 특히 사후 48시간 이전에 유리되어 나오기 때문이다. 온도 또한 돈육의 보수력에 영향을 미치

며 이는 실제 돈육산업현장에 있어 매우 중요하다. 사후강직전의 돼지고기를 0°C 이하로 냉각시키면 저온단축에 의해 근질의 길이가 짧아지고 많은 유리육즙이 발생한다. 따라서 사후 초기 적절한 온도조절은 돈육의 보수성 향상에 무척 중요하다.



보수력이 나쁜 돼지고기는 선별해야

일반적으로 보수력이 나쁜 돼지고기는 소매 판매시 조직이 견고하지 못하고 흐물거리며, 유리되어 나온 육즙이 진열접시 바닥에 고이기 때문에 소비자의 구매 욕을 감소시킬 뿐만 아니라, 냉동육의 해동시 해동감량 및 냉장저장시 육즙감량이 많아 경제적으로도 큰 손실을 가져온다. 또한 돈육가공제품 생산시에도 제품수율 및 가공적성을 감소시키기 때문에 원료육의 보수력은 매우 중요하다. 따라서 도체상태에서 돼지고기의 보수력을 측정하여 보수력이 나쁜 도체 (예: PSE 또는 RSE육)를 선별하는 일은 특별한 의미가 있다. 특히 대일 수출돈육에 있어 이러한 저질 돈육의 선별은 수출경쟁력을 높이는데 있어 필수적이라 할 수 있다. 그러나 도체상태에서 육의 보수력을 육안으로 식별하기란 불가능하다. 따라서 덴마크나 미국과 같은 축산선진국에서는 돼지도체에 탐사침을 삽입하여 보수력을 추정하는 방법에 관한 연구를 활발히 하고 있는데, 주로 측정에 이용하는 항목은 육의 pH, 광학적 또는 전기적 특성 등이다. **養豚**