

돈육질에 관해서는 지난 50여년간 다양하게 연구되어져 왔으나 많은 연구자들의 연구방법이 너무 다양할 뿐만 아니라, 육의 균일하지 못한 특성때문에 연구결과와 신뢰성이나 상호간의 비교에 많은 어려움을 주고 있다. 또한 돼지 도체등급에 있어 육질에 대한 고려가 없는 점은 異常豚肉 (PSE 또는 DFD) 증가의 원인이 되고 있다.

일반적으로 돈육질은 주로 육색과 유리육즙의 양으로 평가되며, 이 두가지 특성은 사후 발생하는 물리화학적 변화에 의해 영향을 받는다. 즉, 만약 근육의 글리코겐이 도살전 완전히 고갈되면 그 결과 DFD 육이 되며, 반대로 도살후 높은 도체온도 상태에서 pH가 급속히 강하하면 근육단백질의 변성으로 PSE육이 된다. 이 'PSE'라는 용어는 처음 Briskey (1964)에 의해 사용되었으며, 이미 1950년대에 몇몇 연구자들에 의해 도살직후 높은 온도와 빠른 pH강하가 창백색의 유리육즙이 많은 이른바 '물돼지 (watery pork)' 발생의 원인이라고 확인한 바 있다.

한편 PSE와 DFD의 판별방법은 육색, 조직감 및 육즙량을 주관적으로 평가하는 것에서 육의 pH, 색깔 및 보수력을 객관적으로 측정하는 것으로 발전하였는데, 최근들어 비록 육색과 보수력이 상관관계는 있지만 그 두 특성이 밀접한 상관도를 보이지 않고 자주 독립적으로 작용하기 때문에 그 상관도에 대한 의문이 제기되었다. 즉 단지 육색이 창백색이라는 또는 육즙이 많다는 이유로 PSE로 분류하는 것은 타당하지 않다고 인식되었다. 이러한 이유로 Kauffman 등 (1992)은 발생할 수 있는 모든 육질의 변이를 포함할 수 있는 새로운 분류법을 다음과 같이 제시한 바 있다. PSE (pale, soft and exudative), RSE (reddish-pink, soft and exudative), PFN (pale, firm and non-exudative), RFN (reddish-pink, firm and non-exudative), DFD (dark, firm and dry). 이중 PFN은 그 출현율이 낮아 산업적으로 큰 문제가 되지 않으나, 육색은 정상인데 육즙이 많이 나오는 RSE의 경우는 그 출현율도 높고, PSE와 마찬가지로 육즙 삼출에 따른 경제적 손실이 커 돈육산업계에 새로운 문제점으로 대두되고 있다 (Joo 등, 1995).

돈육질 변이의 측정에 관한 연구는 소위 PSE 돈육이 육학자들 사이에 문제점으로 대두된 1950년대 말부터 본격적으로 시작되었으며, 사후 대사 정도의 지표로 사용되던 pH로 PSE를 추정할 수 있다는 것이 거의 定說처럼 믿어졌다 (Briskey, 1964). 그러나 pH를 사후 초기 pH와 사후강직이 완료된 최종 pH로 구분할 때, 이 두 pH 측정치간의 육질추정의 정확성에 대해 많은 연구자들간에 엇갈리는 보고가 계속되는 가운데, 초기 pH는 PSE의 예측치로 최종 pH는 DFD의 예측치로 인정되었다.

돈육의 보수력은 가공, 저장, 운송 및 진열의 과정에서 상당히 변화하는데, 이러한 변이는 유전적 요인, 부위별, 도살전후의 처리 등에 따라 달라지며 육질에 영향을 미친다. 유리육즙을 측정하는 방법으로는 여러가지가 있으나 현재 가장 표준적인 방법으로 사용되는 것은 Bag drip method이고, 지금까지 가장 많이 사용된 방법은 Press method이다. 그러나 이 두가지 방법은 비록 정확성은 우수하지만 도살라인의 적용이 불가능한데, 그 이유는 먼저 도체에서 근육의 시료를 채취하여야 할 뿐만 아니라 많은 시간이 소요된다는 것이다. 따라서 이러한 문제점을 보완하여 도살라인에 적용할 수 있는 방법으로 Filter paper absorption method (FPAM)가 개발되었다. 하지만 FPAM도 돼지 등심근의 단면적에서 측정하기 때문에 등심근을 절단하여야 한다는 단점이 지적되었는데, 최근 토양의 보수력을 측정하는 Tensiometer를 돼지 도체의 등심근에 직접 삽입하여 보수력을 측정하는 탐사침 방법이 소개된 바 있다.

아직까지 돈육질의 추정에 있어 보수력 측정방법이 상업적으로 적용되지 못하고 있는데 반해, 육의 광학적특성을 이용한 육색의 측정은 최근 몇년동안 급속히 발전하였다. 육질을 측정하는데 있어서 광학적특성을 이용하는 기본원리는 육에서 발생하는 빛의 반사율을 육색 판정의 객관적 수치로 이용하는 것인데, 이 반사율은 빛의 흡수와 산란의 정도에 따라 달라진다. 이러한 원리를 이용하여 돼지도체의 등지방 두께와 등심근두께를 측정함으로써 정육량을 추정하는 것은 이미 일반화 되었지만 육질에 관해서는 연구

단계에 머물러 있으며, 육의 화학적 특성을 측정하는 기기들을 사용하여 정확히 PSE 또는 DFD를 판별할 수 있는가에 대해서는 아직까지 異論이 많이 있다

최근 들어 육의 전기적 특성, 특히 전도율의 측정으로 육질을 도살라인에서 손쉽게 분류할 수 있다는 연구가 많이 이루어졌다 사후 근육의 pH 강하에 따른 육단백질의 변성과 세포의 파괴로 인한 수분의 유리가 육의 전도율 또는 전기저항율에 영향을 미치기 때문에 이의 측정으로 육질을 분류할 수 있다는 이론이다. 이 방법은 지금까지 발표된 모든 방법중 도살라인에서 측정이 가장 용이하다는 장점이 있다. 즉 광학적 기기 보다 그 장비가 복잡하지 않고 한번의 영점 조정으로 장시간 측정이 가능하다. 지금까지 발표된 보고들은 그 사용기기가 다를 뿐 아니라 사용된 주파수 등이 다르기 때문에 서로간의 비교가 사실상 불가능 하지만, 일반적으로 PSE육을 추정할 수 있을 것으로 인식된다.

한편 돈육질 변이의 발생원인에 관해서도 많은 연구가 이루어 졌는데, 앞에서 설명한 바와 같이 PSE육은 완만한 도체온도의 냉각속도와 빠른 해당작용에 기인한 높은 온도와 낮은 pH로 육단백질이 변성을 일으킨 결과이다. PSE육이 지나친 창백색의 육색을 보이는 것은 근장단백질이 근원섬유 위에 침착하여 선흥색을 감싸는 '백색침전'의 결과로 알려지고 있으며, 여기에 덧붙여 낮은 pH 상태에서 근원섬유들이 매우 밀접히 밀착하여 유리되어 나온 수분이 빛의 산란을 증가시키기 때문이다. 그런데 PSE육이 지나치게 많은 유리육즙을 보이는 것은 myosin의 변성, 근원섬유 격자의 수축 및 변성된 근장단백질이 근원섬유를 감싸는 것등이 원인인 것으로 알려지고 있다. PSE육의 단백질 특성을 살펴보면, PSE육은 정상육에 비해 근원섬유단백질의 추출성이 낮고, ATPase activity도 낮으며, PSE육의 myosin은 낮은 기능적 특성을 가지고 있어 비록 염용액으로 추출한 근원섬유라 할지라도 약한 젤 (gel)을 만든다. 다른 한편, 최근에 분류되기 시작한 RSE육은 PSE육과 같이 단백질변성은 심하게 나타나지 않지만 최종 pH는 PSE육과 유사한 특징을 보인다 (Warner 등, 1995).

국내의 경우를 살펴보면, 1980년 PSE의 발생율은 27.3%에서 1985년에는 38.6%로 증가하였으며, PSE육의 발생에 영향을 미치는 요인은 품종, 성, 도축시간, 탕박온도, 냉각온도, 도살전 온도, 스트레스, 도체중, 등지방층 두께 및 축적지방량 등이라고 보고되었다 (박 등, 1985). 또 계속된 연구에서 사후 근육을 0℃와 40℃로 처리하였을때 Myosin B의 추출성이 40℃ 처리한 것이 낮았다고 보고하면서 40℃에서 처리한 시료가 PSE육의 현상을 보여 도살직후 빠른 저육의 냉각을 권장하였다 (유 등, 1990). 이와 관련하여 주 등(1994)도 사후대사속도에 따른 돈육질의 차이를 보고하면서 사후 도체의 급속냉각을 강조하였다. 한편 기계적측정방법으로 돼지도체의 정육량을 추정하는 연구도 이루어져 (김 등, 1990) 현재 실시되고 있는 돼지도체등급제에 적용되었지만, 육질의 객관적 측정방법에 관해서는 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.