

돈육질의 객관적 측정방법(II)



김 병 철 교수
(고려대 응용동물학과)

〈8월호 152쪽에서 계속〉

5. 광학적 특성을 이용한 육색의 측정

아직까지 돈육질의 추정에 있어 유리육즙 측정방법이 상업적으로 사실상 적용되지 못하고 있는 데 반해 육의 광학적 특성을 이용한 육색의 측정은 최근 몇년동안 급속히 발전하였다. 그러나 현재 돈육의 도체등급에 등지방과 등심근의 두께를 측정하여 정육량을 추정하는 것은 이미 일반화 되었지만 육질에 관해서는 연구단계에 머물러 있다.

육색은 단독으로 육의 상태를 나타내기에는 불충분하지만, 육질판단에 보편적으로 이용되고 있다. 육질을 측정하는 데 있어서 광학적 특성을 이용하는 기본원리는 육에서 발생하는 빛의 반사율을 육색을 판정하는 데 있어 객관적 수치로 이용하는 것인데, 이 반사율은 빛의 흡수와 산란의 정도에 따라 달라진다. 돈육질 측정에 이 광학적 특성을 이용하기 위해서는 반드시 고려하여야 할 점이 있는데 그것은 사용한 빛의 파장,



근섬유에서 발생하는 빛의 각도(탐사침(探查針)을 사용할 경우 삽입 각도), 측정항목(산란율, 흡수율 또는 반사율) 및 육과 탐사침간의 접촉효과 등이 있다. 탐사침은 영국에서 개발된 fiber optic probe와 같은 단색으로 인식하는 기기에서 캐나다에서 개발된 Colormet와 같은 실제 분광광도계(分光光度計, spectrophotometer) 종류의 기기로 발전하였다.

현재 육의 표면 반사율을 측정하는 데 사용되고 있는 기기들은 Chroma Meter II(Japan), EEL

(UK) 및 Goefo-Meter(Germany) 등이 있고, 근육내부 반사율을 측정하는 기구로는 Colormet fiber optic reflectance meter(Nfld), Fat-o-Meter(Denmark), fiber optic probe(England), Hennessy grading probe(NZ) 및 MQM(Denmark) 등이 있다.

그 중 상업적 적용을 시도하고 있는 대표적인 기기는 장파장(950nm)을 이용하는 MQM과 단파장(560nm)을 이용하는 Hennessy grading probe를 들 수 있으며, 이 두 기기의 가장 큰 차이점은 MQM은 육색을 명암으로, Hennessy grading probe는 색채로 인식하는 것이다. 따라서 단지 육색만을 측정하여 돈육질을 평가할 경우는 MQM이, 육내 수분함량과 관련시킬 경우는 Hennessy grading probe가 우수할 것으로 생각된다. 한편, 근내 지방도의 객관화 방법에 관한 연구, MQM의 반사율을 이용하여 단백질 함량 및 콜라겐 함량을 추정해 내는 연구도 있으나, 이에 대해서는 앞으로도 다양한 연구가 필요하다.

6. 전기적 특성을 이용한 돈육질의 평가

처음 육의 전기적 특성에 관한 연구는 돼지의 운송 스트레스와 염지(鹽漬)와의 관계규명실험에 전기저항(electrical resistance)을 사용하면서 시작되었다. 그 후 연구결과 중 대표적인 것은 전해물관 가설(電解物官假說, electrolyte tube hypothesis)로서 전해물이 길고 가는 근섬유에 충분하게 또는 불충분하게 채워졌느냐에 따라 전기전도율(電氣傳導率, electrical conductivity) 및 저항률이 결정된다는 것이다. 즉 근섬유를 축으로 평행한 전도율은 전해물의 부피에 따라 증가하며 따라서 이 방향의 저항률은 최소가 된다.

돈육질의 평가와 관련한 근육의 전기적 특성에 관한 연구는 1980년부터 본격적으로 이루어졌다.

그 당시 육질을 향상시키기 위한 소나 양의 전기 자극은 육학분야에서 매우 중요한 과제였다. 그러나 도체에 전기가 어떻게 작용하는가에 대한 자료의 부족으로 연구자들간의 실험방법 및 해석이 다양하여 이에 대한 연구가 필요하게 되었다.

근육의 전기적 특성을 이용하는 것은 크게 두 가지의 큰 장점이 있는데, 마이크로 컴퓨터의 발달에 따라 광학적 탐사침과 마찬가지로 도살라인에서 도체를 절단하지 않고 육질을 자동적으로 평가할 수 있으며, 또한 총체적인 육의 전기적 특성은 사후 세포의 대사와 수분의 이동에 대한 연구자료를 제공할 수 있다는 것이다.

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 전기저항률에 영향을 미치기 때문에 이의 측정으로 육질을 분류할 수 있다. 이 방법은 지금까지 발표된 모든 방법중 도살라인에서 측정이 가장 용이하다는 장점이 있다. 즉 광학적 기기보다 그 장비가 복잡하지 않고 한번의 영점조정으로 장시간 측정이 가능하다. 지금까지 발표된 보고들은 그 사용기기가 다를 뿐 아니라 사용된 주파수 등이 다르기 때문에 서로간의 비교가 사실상 불가능하지만, 일반적으로 PSE육을 추정할 수 있을 것으로 인식된다.

그러나 육질변이의 추정률은 광학적 기기보다 정확하지 않을 뿐만 아니라 사후강직후 육질간의 측정치에 큰 차이가 없어 냉도체의 육질평가는 어려울 것으로 사료된다.

전기적 특성을 이용한 기기로는 도체의 부전도체유실상수를 측정하는 MS-tester(Meat Structure tester), 실제 육의 전기전도율을 측정하는



Conductimeter LF DIGI 550과 주과수를 달리한 새 모델 LF 191 등이 사용되고 있다.

7. 결론

이상에서 현재 세계적으로 식육산업의 문제점으로 남아 있는 돈육질의 평가와 관련하여 돈육질 측정방법중 주관적 방법을 제외한 객관적 방법들을 비교·검토하였다. 그러나 이런 방법들은 측정방법간에 측정하는 항목이 다르기 때문에 실질적인 비교에는 어려움이 있다. 즉 육의 pH, 보수력, 광학적 특성 및 전기적 특성이 서로 상관관계는 있지만 그 특성상 일치하지 않기 때문에 서로 직접적으로 관련시켜 비교하는 것은 타당하지 못하다고 할 수 있다. 더구나 돈육질이 하나의 요인에 의해 분류되는 것이 아니고 pH,

보수력 및 육색 등 복합적인 요인에 의해 분류되는 것을 감안할 때 어떤 방법이 단지 하나의 요인에 효과적이었다고 해서 그 방법이 다른 방법보다 우수하다고는 할 수 없다. 그러나 다시 정리해 보면 일반적인 돈육질 분류에 표준적으로 사용할 수 있는 측정치는 pH와 bag drip method로 측정된 보수력이었고, 도살라인에 적용가능한 방법은 도체에 직접 삽입하여 측정하는 탐사침 방법이며, 그런 방법중 육질 추정율이 가장 높은 방법은 광학적 기기를 이용한 방법이었다. 그러나 도살라인에 적용가능한 다른 방법, 즉 전기전도율, 보수력 및 pH는 육의 광학적 특성과 엄밀히 다른 특성이므로 만약 이 모든 항목을 종합적으로 측정하여 하나의 육질 추정방정식을 만든다면 보다 높은 추정력을 산출할 수 있을 것으로 생각된다. 