

광학적 특성을 이용한 돼지고기 육색의 측정

돼지고기 바로알자⑱

고품질 돼지고기 생산
돼지고기 육질의
객관적 측정 방법(2)



주 선 태 교수
(경상대학교 축산과학부)

아 직까지 돈육질의 추정에 있어 유리육즙 측정방법이 상업적으로 사실상 적용되지 못하고 있는데 반해 육의 광학적 특성을 이용한 육색의 측정은 최근 몇 년 동안 급속히 발전하였다. 그러나 현재 돈육의 도체등급에 등지방과 등심근의 두께를 측정하여 정육량을 추정하는 것은 이미 일반화되었지만 육질에 관해서는 연구단계에 머물러 있다. 돼지고기의 육색은 단독으로 육의 상태를 나타내기에는 불충분하지만, 육질판단에 보편적으로 이용되고 있다.

육질을 측정하는데 있어서 광학적 특성을 이용하는 기본원리는 육에서 발생하는 빛의 반사율을 육색을 판정하는데 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(탐사침을 사용할 경우 삽입각도), 측정항목(산란율, 흡수율 또는 반사율) 및 육과 탐사침 사이의 접촉효과 등이 있다. 탐사침은 영국에서 개발된 fiber optic probe와 같이 단색으로 인식하는 기기에서 캐나다에서 개발된 Colormet와 같은 실제 분광광도계(spectrophotometer) 종류의 기기로 발전하였다.

현재 육의 표면 반사율을 측정하는데 사용되고 있는 기기들은 Chromameter(Japan), EEL(UK) 및 Gofometer(Germany) 등이 있고, 근육내부 반사율을 측정하는 기구로는 Colormet, Fiber optic reflectance meter, Fat-O-Meter(Denmark), fiber optic probe(UK), Hennessy grading probe(NZ) 및 MQM(Denmark) 등이 있다.

이 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 우수한 것으로 평가된다. 한편, 근내지방도(마블링)의 객관화 방법에 관한 연구, MQM의 반사율을 이용하여 단백질 함량 및 콜라젠 함량을 추정해 내는 연구

도 있으나, 이에 대해서는 앞으로도 다양한 연구가 필요하다.

돼지고기의 전기적 특성을 이용한 육질의 평가

처음 돼지고기의 전기적 특성에 관한 연구는 돼지의 운송 스트레스와 염지와의 관계규명실험에 전기저항(electrical resistance)을 사용하면서 시작되었다. 그 후 연구결과 중 대표적인 것은 전해물관 가설(electrolyte tube hypothesis)로

서 전해물이 길고 가는 근섬유에 충분하게 또는 불충분하게 채워졌느냐에 따라 전기전도율(electrical conductivity) 및 저항률이 결정된다는 것이다. 즉 근섬유를 축으로 평행한 전도율은 전해물의 부피에 따라 증가하며 따라서 이 방향의 저항률은 최소가 된다. 돼지고기 육질의 평가와 관련한 근육의 전기적 특성에 관한 연구는 1980년부터 본격적으로 이루어졌다. 그 당시 육질을 향상시키기 위한 소나 양의 전기자극은 식육가공업계에서 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 대사과 수분의 이동에 대한 연구자료를 제공할 수 있다는 것이다.

최근 들어 육의 전기적 특성, 특히 전도율의

측정으로 돼지고기의 육질을 도살라인에서 손쉽게 분류할 수 있다는 연구가 많이 이루어졌다. 사후 근육의 pH강하에 따른 육단백질의 변성과 세포의 파괴로 인한 수분의 유리가 육의 전도율 또는 전기저항률에 영향을 미치기 때문에 이의 측정으로 육질을 분류할 수 있다는 것이다. 이 방법은 지금까지 돼지고기 육질측정에 관해 발표된 모든 방법 중 도살라인에서 측정이 가장 용이하다는 정점이 있다. 즉 광학적 기기보다 그 장비가 복잡하지 않고 한번의 영점조정으로 장시간 측정이 가능하다. 현재 상업적으로 사용되고 있는 기기들은 이용하는 주파수 등이 다르기

현재 세계적으로 양돈 및 돈육산업의 문제점으로 남아 있는 돈육질의 평가와 관련하여 돈육질 측정방법 중 주관적 방법을 제외한 객관적 방법들을 비교 검토하였다. 그러나 이런 방법들은 측정방법간에 측정하는 항목이 다르기 때문에 실질적인 비교에는 어려움이 있다.

때문에 서로간의 비교가 사실상 불가능 하지만, 일반적으로 PSE육을 추정할 수 있을 것으로 인식된다. 그러나 육질변이의 추정률은 광학적 기기 보다 정확하지 않을 뿐만 아니라 사후강직후 육질간의 측정치에 큰 차이가 없어 냉도체의 육질평가는 어려울 것으로 평가된다.

현재 상업적으로 전기적 특성을 이용한 기기로는 도체의 부전도체유실상수를 측정하는 MS-tester(Meat Structure tester), 실제 육의 전기전도율을 측정하는 Conductivity-meter LF DIGI 550과 주파수를 달리한 새 모델 LF 191등이 있다.

모든 요인들을 한번에 측정할 수 있는 기기 개발이 필요

이상에서 현재 세계적으로 양돈 및 돈육산업의 문제점으로 남아 있는 돈육질의 평가와 관련하여 돈육질 측정방법 중 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 못하다. 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 수는 없는 것이다.

그러나 다시 정리해보면, 일반적인 돈육질 분류에 표준적으로 사용할 수 있는 측정치는 pH와

드립 감량으로 측정된 보수력이고, 도살라인에 적용가능한 방법은 도체에 직접 삽입하여 측정하는 탐사침 방법으로 생각된다. 이런 방법들 중 돼지고기의 육질 추정률이 가장 좋은 방법은 광학적 기기를 이용하는 것으로 평가된다. 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 인식되고 있다. **양돈**



농업기상정보 인터넷으로 알려준다

weather.affis.or.kr

「인터넷으로 농사를 도와 드립니다」

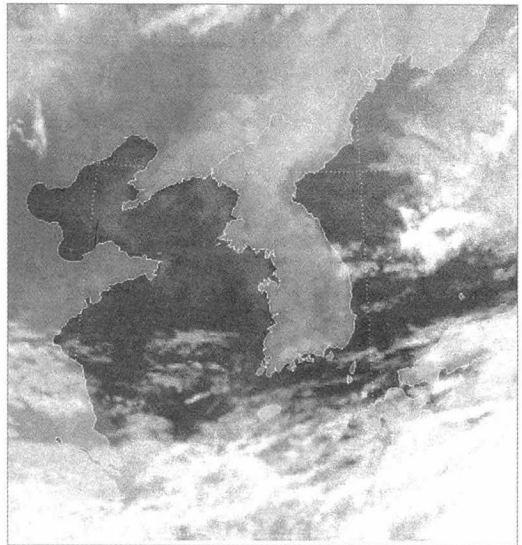
한국농림수산정보센터는 전국 1,500여개 읍, 면 단위 지역에 대한 기상과 날씨정보를 알려주는 「아피스1500 농업기상정보」 홈페이지(weather.affis.or.kr)를 개설했다.

경희대 농업기상연구실과 기상청의 도움을 받아 운영하는 이곳은 농작물 생산 및 유통에 필요한 각종 기상정보를 실시간으로 알려준다.

원하는 지역을 선택하면, 기온, 강수량, 일사량, 상대습도, 비율 확률 등 기상정보를 안내하며 전국의 풍속, 풍향과 인공위성으로 촬영한 구름의 이동방향을 시간대별 동영상과 각종 그래프, 그림 등으로 제공한다.

모르는 사항이나 전문적인 내용은 한국농림기상학회 소속의 농업기상전문가에게 전자우편으로 상담할 수 있는 「전문가에게 묻기」 코너도 마련돼 있다.

센터측은 올해말까지 농약 및 비료살포지수,



병충해발생지수, 갈수 및 서리지수, 농업기상당량 등을 개발해 제공할 계획이다.

이 홈페이지를 이용하려면 온라인으로 회원등록을 해야 한다. 회원등록 및 정보이용료는 받지 않는다.