

# 광학적 방법에 의한 육질 특성 조사

맹갑주\* · 황대석\*\* · 이영우\*\*\*

\*목원대학교 대학원 IT공학과 · \*\*목원대학교 IT공학연구소 · \*\*\*목원대학교  
정보전자영상공학부

## Investigation of Meat Quality Characteristics using by Spectroscopic Methods in Visible Region

Gab-joo Maeng\* · Daeseok Hwang\*\* · Young-Woo Lee\*\*\*

\*Department of IT Engineering, The Graduate School of Mokwon University · \*\*The Research  
Institute of Advanced Multimedia Technology, Mokwon University · \*\*\*Division of Information &  
Electronics & Image Engineering, Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

### 요 약

가시광을 사용하여 시중에 시판되는 고기 육질의 특성을 파악하기 위해 기초 실험을 수행 하였다. 고기 육질의 특성은 분광분석법을 이용하여 측정하였다. 측정결과 540-580nm 영역에서 myoglobin의 분포에 따라 흡광도의 변화가 발생하였으며, 이를 통해 고기 육질에서 살코기와 지방의 분포를 통해 간편하게 고기육질 특성의 파악이 가능할 것으로 예상된다.

### 키워드

Beef Tenderness, VIS Spectroscopy Analysis, Reflection Spectra

## I. 서 론

일반적으로 도축된 고기는 가공 및 소비 되기 전까지 냉장 또는 냉동 저장되고, 저장 기간동안 육색의 변화, 지방의 산패, 미생물의 증식등이 발생한다[1]. 이러한 고기의 변화는 고기의 신선도 및 맛에 영향을 줄 수 있다. 특히 최근 들어 국민들의 식생활이 고급화가 되면서 소고기의 소비율이 증가와 더불어, FTA협상 타결로 인한 소고기 수입의 증가로 소비자들은 수입 소고기와 국내산 소고기의 선택에서 값 보다는 질이 좋은 육질을 선택한다.

소고기의 육질, 육즙과 향은 소고기의 육질 평가 및 구매에 있어서 매우 중요한 요인들이다[2]. 이러한 요인중 소고기 육질은 소고기 소비에 있어 매우 중요한 요인으로 작용한다[3].

본 논문에서는 고기의 반사도와 산란특성을 이용하여 소고기의 육질 특성을 측정하고 분석하였다.

## II. 본 론

### 1. 샘플의 구입 및 제작

본 실험에 샘플로 사용된 소고기는 소매점육점으로부터 구입한 것으로, 부위는 등심부위를 사용하였다.

그림 1은 실험에 사용된 샘플의 사진이다. 샘플은 각각 지방이 없는 부분, 지방이 섞여있는 부분, 순수한 지방으로 구성된 부분의 3종으로 구분하여 각각 2개씩 제작하였다.

제작된 샘플은 수분의 증발을 막기 위해 비닐 랩으로 덮어 냉장 보관하였으며, 실험 수행 중에만 랩을 제거하였다.

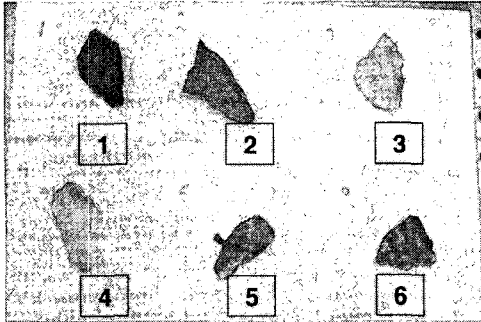


그림 1. 육질 측정을 위한 소고기 샘플  
 샘플 1, 2 : 살코기 샘플  
 샘플 3, 4 : 지방 샘플  
 샘플 5, 6 : 살코기와 지방의 혼합샘플

2. 실험장치도 및 측정방법

그림 2는 소고기 육질의 측정을 위한 측정 장치도이다. 소고기 육질의 측정을 위해 광원으로 339-1021nm의 발광 영역을 갖는 텅스텐-할로겐 광원(LS-1-CAL, Ocean Optics INC.)을 사용하였으며, 측정 샘플에 빛을 조사하여 반사되어 나오는 값을 Spectrometer(USB 2000, Ocean Optics INC.)를 이용하여 샘플에서 반사되어 나오는 광강도를 측정하였다.

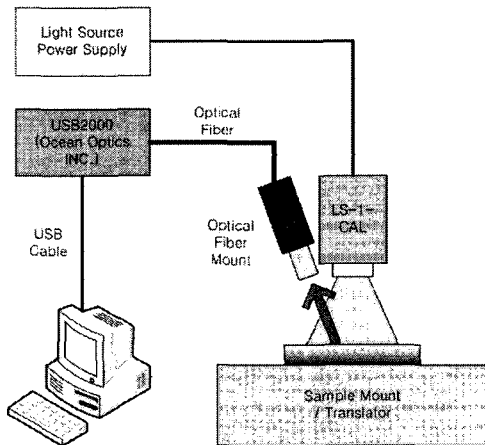


그림 2. 소고기 육질 측정을 위한 스펙트럼 측정 장치도

제작되어진 소고기 샘플은 그림 2의 Sample Mount에 장착하였으며, 정확한 위치의 조정을 위해 수평 이송기(x-translator)에 Sample Mount를 고정하였다. 소고기의 육질 측정은 실내온도 25℃ (±3)하에서 수행하였다. 소고기 육질 측정에 있어 신호의 특성을 명확히 구분하기 위한 스펙트로미터 신호 수집은 Integration Time : 150ms Average 10회, Box Car는 5pixel로 설정하였다.

III. 실험 결과 및 고찰

그림 3, 그림 4, 그림 5는 실험에 사용된 샘플의 측정 결과이다. 측정결과에서 약 700nm 대역에서 최대의 반사 광 강도를 갖게 되는데 이는 육류의 색소가 적색을 띄고 있기 때문이다.

그림 3은 샘플 1, 2의 측정 결과이다. 측정 위치는 샘플 1, 2의 중심과 중심을 기준으로 좌, 우 측면 10mm 지점의 3위치를 수평 이송기를 이용하여 측정하였다. 측정결과 700nm에서 가장 강한 반사 광강도를 갖는 것을 확인할 수 있었다. 샘플 1, 2 및 각각의 측정 위치에 대한 절대 강도의 변화에 대해 일정한 반사광도를 갖고 있음을 알 수 있다.

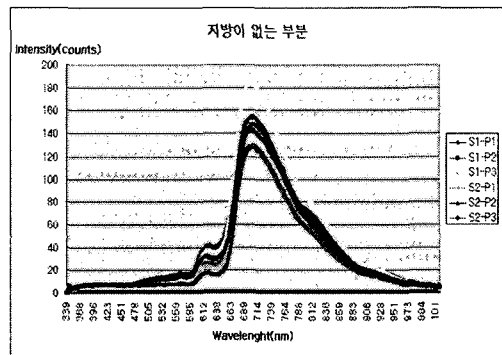


그림 3. 샘플 1, 2에서의 소고기의 반사 광강도

그림 4는 샘플 3, 4의 측정 결과이다. 샘플 3, 4의 중심과 중심을 기준으로 좌, 우측면 10mm 지점의 3위치를 수평 이송기를 이용하여 측정하였다. 측정결과 샘플 1, 2에 비해 540nm - 580nm 영역에서 oxymyoglobin의 흡광도가 매우 크게 변화

함을 알 수 있다. 특히 560nm 파장영역 근방은 myoglobin과 관련된 oxymyoglobin, metmyoglobin의 흡수도에 의해 변화가 발생하고[4], 이를 통해 소고기 육질에서 myoglobin의 흡광도 및 흡광 계수를 파악 할 수 있다.

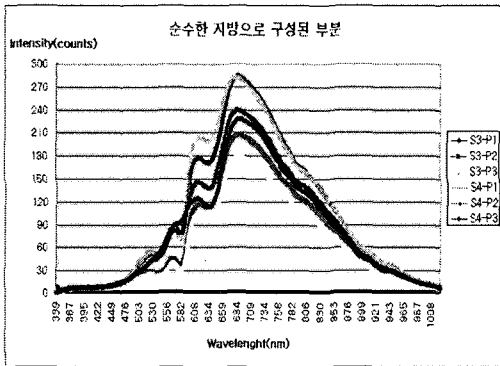


그림 4. 샘플 3, 4에서의 소고기의 반사 광강도

일반적으로 소고기는 지방과 살코기의 분포 정도에 따라 육질 및 식감이 변화한다. 그림 5는 살코기와 지방이 혼합된 소고기의 반사 광강도로, 그림 3과 4에 비해 560nm 파장대역의 변화가 심한것을 볼 수 있다. 이는 샘플의 선정 및 제작과정에서 지방과, 살코기의 일정한 조합이 어려운 이유로 발생한 오차로 분석된다.

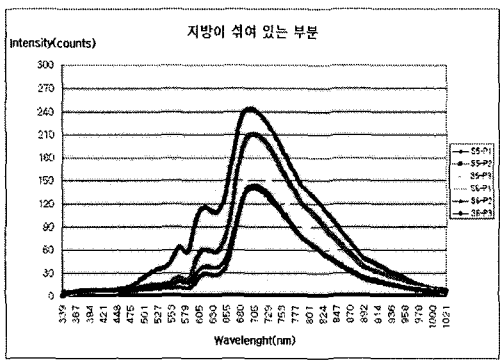


그림 5. 샘플 5, 6에서의 소고기의 반사 광강도

#### IV. 결론

가시광을 이용한 광학적 방식의 육질의 특정 측정 가능성을 알아보았다. 텅스텐-할로겐 광원을 사용하였으며, 소고기를 이용한 샘플에 빛을 조사하였으며 샘플에서 반사되어 나온 스펙트럼을 스펙트로미터를 사용하여 측정하였다. 측정결과 540-580nm 영역에서 myoglobin의 분포에 따라 흡광도의 변화가 발생하였으며, 이를 통해 고기 육질에서 살코기와 지방의 분포를 알 수 있었다.

#### V. 참고문헌

- [1] 강창기, 박구부, 성삼경, 이무하, 이영현, 정명섭, 최양일, "식육생산과 가공의 과학", 선지문화사, 1993
- [2] S. D. Shackelford, T. L. Wheeler, M. K. Meade, J. O. Reagan, B. L. Byrnes and M. Koocharaie, "Consumer impressions of tender select beef", Journal of Animal Science, 79, 2605-2614, 2001
- [3] K. L. Huffman, M. F. Miller, L. C. Hoover, C. K. Wu, H. C. Brittin and C. B. Ramsey, "Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant", Journal of Animal Science, 74, 91-97, 1996
- [4] H. E. Snyder, "The study of myoglobin derivatives in meat samples by reflectance spectrophotometry", American Meat Institute Foundation, 21-31, 1968