

스펙트럼 분석 및 영상 처리 기법에 의한 쇠고기 육질 측정에 관한 연구

맹갑주* · 오세용* · 이영우*

*목원대학교

A study on the beef muscle quality measurement by optical spectrum analysis and image processing

Gab-joo Maeng* · Se Yong Oh* · Young-Woo Lee*

*Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

요 약

쇠고기에서 마블링 및 살코기의 분포 량은 육질 판별에 있어서 중요한 척도 중의 하나이다. 쇠고기의 분광학적 스펙트럼 및 영상 처리에 의한 쇠고기의 마블링의 분포를 측정 하였다. 쇠고기 Sample (a), (b), (c)의 광학적 측정에 의한 광의 강도 변화를 측정 하였으며, 약 730nm대역에서 마블링 및 근육의 분포 변화에 따라, 광 강도의 변화를 갖는 것을 볼 수 있다. 분광법에 의해서 측정된 결과 값을 영상처리에 의한 마블링의 양을 비교하여 분광법에 의한 쇠고기의 마블링 분포 량을 나타 내었다.

키워드

beef, marbling, spectrometer, image processing, tungsten-halogen lamp

I. 서 론

쇠고기의 육질 판정기준은 육량, 육색, 환경, 마블링의 분포 등의 여러 가지를 기준으로 통합해서 결정하게 된다[1]. 이 중에서 마블링의 분포는 소비자의 입맛을 직접적으로 결정짓는 중요한 요소이다. 기존 마블링의 분포 측정은 사람의 눈으로 식별하는 방법이 추가 되고 있어서 객관적인 등급을 결정하는데 어려움이 많다[2]. 또한 영상 처리 기법에 의한 측정방법은 하드웨어적으로 복잡하고, 고가이며, 영상 처리를 위해서는 많은 시간을 필요로 한다는 단점을 가지고 있다[3]. 본 연구에서는 텅스텐 할로겐램프를 사용하여, 마블링의 분포를 측정하였고, 측정된 결과 값을 비교 하기 위해서 측정부위에 영상을 획득하여 마블링의 분포를 측정하였다.

II. 본 론

2-1 Sample 준비

본 실험에 사용된 쇠고기는 일반 정육점에서 판매되는 쇠고기로 준비하였다. 마블링의 분포를 측정하기 위해서 마블링의 분포가 다른 것을 준비 하였다.

그림 1은 마블링의 분포가 다른 Sample을 보여 주고 있다.

(a)부터 (c)는 순차적으로 마블링의 분포가 많은 것을 준비 하였다.



(a) (b) (c)

그림 1. 쇠고기 Sample

2-2 실험 장치도 및 측정 방법

그림 2는 쇠고기 마블링의 분포를 측정하기 위한 장치도를 보여주고 있다. 마블링의 분포를 측정하기 위한 광원으로 339nm~1021nm의 발광 영역을 갖는 텅스텐 할로겐램프를 사용하였고, 측정 Sample에 빛을 조사하여 반사되어 나오는 값을 측정하기 위해서 spectrometer를 사용하여 광의 강도를 측정하였다. 온도에 따른 마블링 및 육색의 변화를 최소화하기 위해서 실험실 내의 온도는 23±1℃를 유지하고 측정하였다.

측정한 광의 강도 변화와 비교하기 위해서 디지털 카메라로 영상을 획득하여 영상처리 프로그램을 사용하여, 마블링의 분포를 측정하였다. 영상 획득을 위한 디지털 카메라는 삼성의 Pro815를 사용하였다.

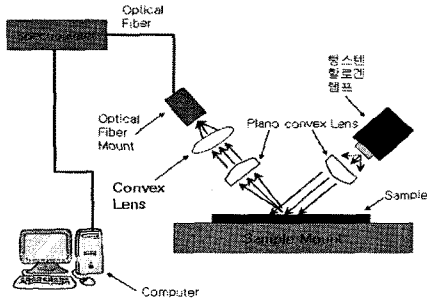


그림 2. 텅스텐 할로겐램프를 사용한 마블링 측정 장치도

3. 실험 결과 및 고찰

그림 3, 그림 4 및 그림 5는 각각 쇠고기의 영상 사진 및 광 강도 변화를 보여주고 있다.

마블링이 적은 Sample, 마블링이 고르게 분포한 Sample 및 마블링이 많이 분포한 Sample에 따른 그림 3, 그림 4 및 그림 5의 (a)는 텅스텐 할로겐램프를 사용하여, 실험한 쇠고기 Sample을 디지털 카메라를 이용해 촬영하고, 영상 처리를 하였으며, 검정색은 근육 이고, 흰색은 마블링을 나타낸다.

그림 3, 그림 4 및 그림 5의 (b)는 텅스텐 할로겐램프를 사용하여 쇠고기에 빛을 조사하고, 반사되어 나온 광 강도를 Spectrometer를 이용하여 측정하였다.

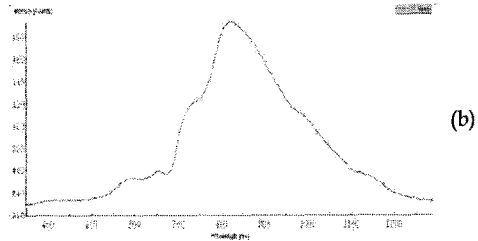
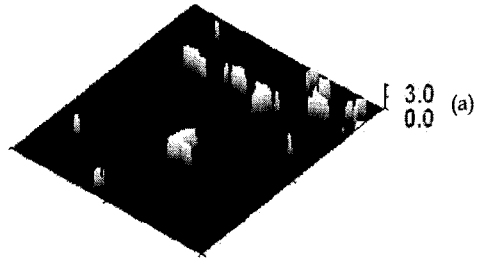


그림 3. 마블링이 적게 분포한 쇠고기 (a) 영상처리 사진, (b) 마블링 분포의

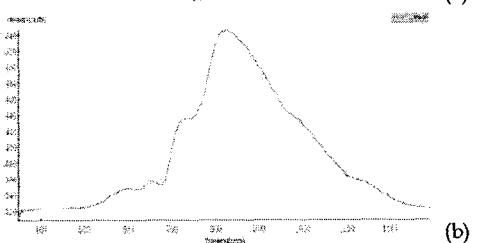
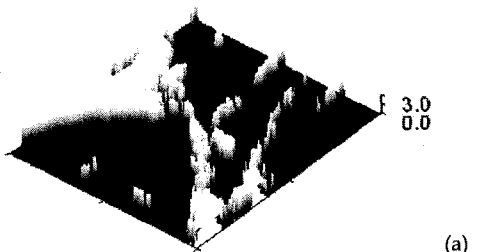


그림 4. 마블링이 고르게 분포한 쇠고기 (a) 영상처리 사진, (b) 마블링의 분포 Spectrum

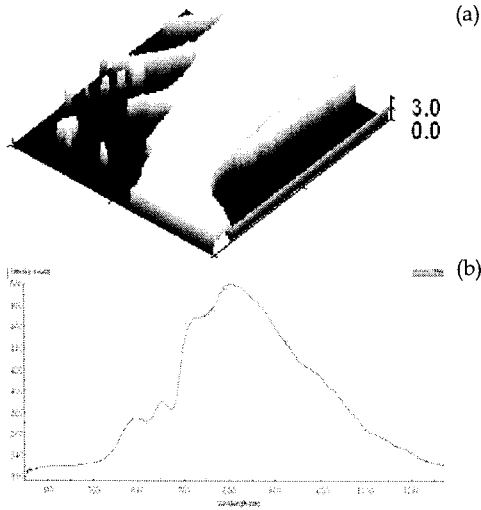


그림 5. 마블링이 많이 분포한 쇠고기
(a) 영상처리 사진, (b) 마블링 분포의 Spectrum

그림 3, 그림 4 및 그림 5의 (a)는 디지털 카메라로 촬영한 쇠고기 Sample을 영상 처리하여, 마블링 및 근육의 분포를 나타냈다.

0.0일수록 검정색에 가깝고, 3.0일수록 흰색에 가깝다.

그림 3, 그림 4 및 그림 5의 (b)는 광 강도의 변화를 나타낸 것으로, 약 730nm대역에서 마블링 및 근육의 분포 변화에 따라, 광 강도의 변화를 갖는 것을 볼 수 있다.

그림 3, 그림 4 및 그림 5의 마블링 및 근육의 분포는 각각 Sample (a)는1:9, Sample (b)는2:8, Sample (c)는5:5의 비율을 나타내었다.

표 1. 광 강도 및 영상처리에 의한 쇠고기 마블링의 분포 비교

마블링 및 근육의 비율이 1:9	
intensity	420
wavelength	730nm
마블링 및 근육의 비율이 2:8	
intensity	435
wavelength	730nm
마블링 및 근육의 비율이 5:5	
intensity	465
wavelength	730nm

표 1은 영상처리에 의한 쇠고기 마블링의 분포

(a)에 따른 광 강도의 변화를 보여주고 있다. 그러므로 영상처리에 의해서 측정된 마블링 및 근육의 분포는 텅스텐 할로겐램프에 의해 측정된 광의 강도와 마블링의 분포가 상관 되어 지는 것을 볼 수 있었다.

V. 결 론

텅스텐 할로겐램프를 이용하여 광의 강도에 대한 쇠고기의 마블링 분포와의 관계를 알 수 있었다. 마블링의 분포를 측정하기 위해서 텅스텐 할로겐램프 광원 및 Spectrometer를 사용하였다. 마블링 및 근육의 비를 영상처리에 의한 분포의 비가 1:9, 2:8 및 5:5 일 때, 광 강도의 변화는 730nm과장대역에서 마블링 및 근육의 분포 변화에 따라, 광 강도의 변화를 갖는 것을 볼 수 있다. 이를 통해 텅스텐 할로겐램프 방식에 의해서 보다 정밀하고, 객관적으로 마블링의 분포를 측정하여 쇠고기의 등급결정에 기여할 것으로 보고 있다.

참고문헌

- [1] 농림부고시 제2004-10호;2004.3.19. 축산물등급판정, 세부기준. 쇠고기 등급 판정기준.
- [2] Yoshikawa, F., Toraichi, K., Wada, K., Ostu, N., Nakai, H., Mitsumoto, M., et al. (2000). On a grading system for beef marbling. Pattern Recognition Letters, 21, 1037-1050.
- [3] Yu Zhong, Anil K. Jain, "Object localization using color, texture and shape", Pattern Recognition 33, 671-684, 2000