

광학적 비침습에 의한 포도의 당도 측정에 관한 연구

조성현* · 오세용* · 이영우*

*목원대학교

A Study on the non-invasive grape measurement by optical method

Sung Hyun Jo* · Se Young Oh* · Young-Woo Lee*

*Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

요 약

포도의 질을 평가하는 기준 중 중요한 요소는 포도에 포함된 당도로 나타낼 수 있다. 기존 측정법은 포도를 절개하여 포도의 당도를 측정하였다. 본 연구에서는 수확시기에 들어선 포도송이의 당도 및 색깔을 측정하여 수확시기를 결정할 수 있도록 하였다. 이를 위해서 가시영역의 LED광원을 사용하여 포도송이를 측정하였다.

키워드

Grape, Sugar Content, Portable Fruit Analyzer, Nondestructive Measurement

I. 서 론

포도는 직접 식용하거나 가공하여 식품으로 만들어 사용한다. 이런 포도의 품질을 측정하는 중요한 요소로 당도를 들 수가 있다[1]. 포도의 당도는 동일한 지역의 포도 일 경우라도 수확시기에 따라 가장 중요한 요소로 작용된다. 기존의 측정방법은 포도를 분쇄하여 분광학적으로 측정하였다.

이런 측정 방법은 포도 자체의 측정 정밀도를 높일 수는 있지만 수확시기에 있는 포도밭의 포도들이 전반적으로 수확 가능할 정도의 당도를 가지고 있는지 판단하기는 어렵다. 수확시기에 포도의 당도를 측정하기 위해서는 이동성이 편리한 간단한 장비가 요구되고 비파괴 광학적 방법으로 측정 가능 하여야 한다[2].

이를 위해서 본 연구에서는 수확시기에 있는 포도송이의 당도를 측정하기 위해서 가시영역의 광(LED)을 이용하여 비파괴 광학적인 방법으로 측정할 수 있는 방법을 제시하였다.

II. 본 론

2-1. 실험장치도 및 측정 방법

현재 우리나라에서는 포도 수확시기가 아니기 때문에 본 실험에서는 칠레산 포도를 사용하였다.

포도송이의 당도에 영향을 받는 요인 중 하나로 색깔이 있다. 따라서 같은 품종의 포도 중에서 색깔이 다른 포도송이를 준비하였다.

그림 1은 포도송이의 당도 측정을 위한 장치도를 보여주고 있다. 측정을 위한 광원으로 615~635nm 파장 대역의 LED를 사용하였다. LED 빛을 포도에 조사하여 투과 및 반사되어 나온 빛을 측정한다. 측정된 빛은 광섬유 (직경 600 μ m, P600-2-VIS-NIR, Ocean Optics Inc.)를 통하여 스펙트로미터(측정범위200~1100nm, 분해능 0.75nm, USB 2000, Ocean Optics Inc.)로 수집한다. 수집된 광은 소프트웨어(OOIBase 32™)를 이용하여 분석하였다.

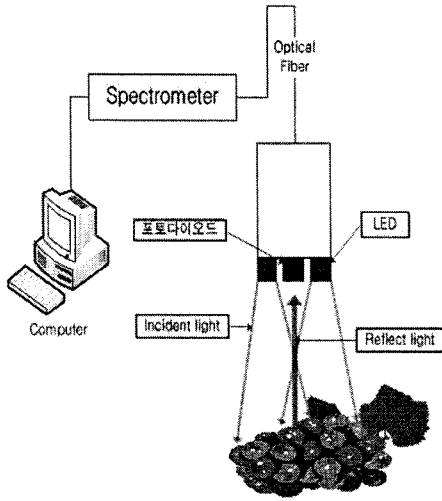


그림1. LED 광원을 이용한 당도 측정 장치도

그림 2는 투과 및 반사 스펙트럼 측정을 위한 장치도이다. 광원부의 중심에는 포토다이오드를 위치시키고 그 주위에는 LED광원 8개를 배치한 구조를 가지고 있다.

포도에 조사된 빛은 투과 및 반사되며 반사된 빛은 포토다이오드에 수집되게 된다.

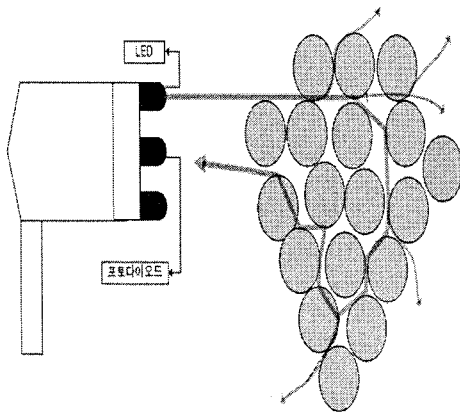


그림2. 포도의 스펙트럼 측정

2-2. 실험 결과 및 고찰

그림 3, 그림 4 및 그림 5는 실험에서 측정된 각 샘플의 결과를 보여주고 있다. 실험 결과에서 볼 수 있듯이 630nm 파장 대역에서 반사 광 강도가 최대값을 갖는다.

그림 3, 그림 4 및 그림 5는 각 포도송이의 색깔 차이에 따른 광의 강도변화를 보여주고 있다. 포도의 색깔은 붉은색이므로 630nm 파장 대역에서 반사 강도가 변하는 것을 알 수 있다.

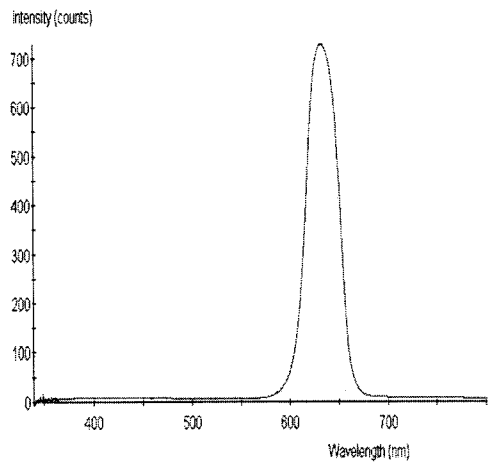


그림3. 잘 익은 포도송이의 스펙트럼

그림 3은 잘 익은 포도송이의 스펙트럼을 보여주고 있다. 측정된 결과, 강도는 710 정도로 나타났다.

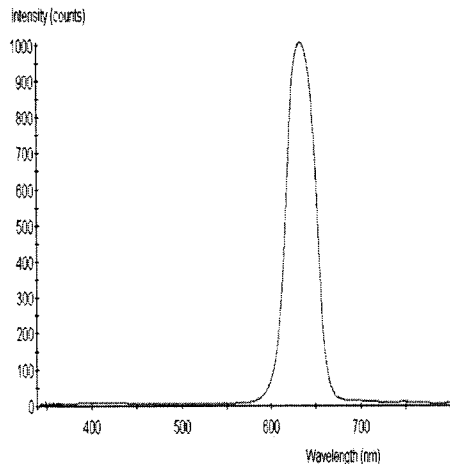


그림4. 적당히 익은 포도송이의 스펙트럼

그림 4는 적당히 익은 포도송이의 스펙트럼을 보여주고 있다. 그림 3과는 다르게 강도가 1000 정도로 나타나는 것을 알 수 있다.

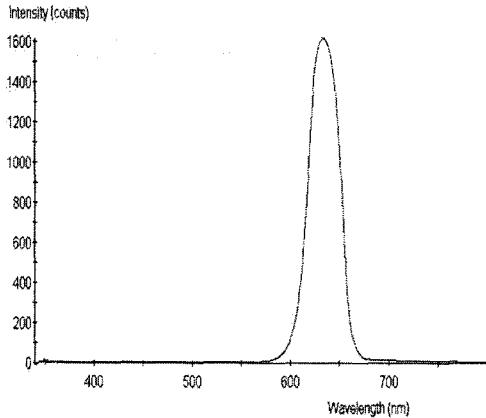


그림5. 덜 익은 포도송이의 스펙트럼

그림 5는 덜 익은 포도송이의 스펙트럼을 보여주고 있다. 그림 3 및 그림 4에서 측정된 강도보다 높은 1600 정도의 강도가 측정 되었다.

그림 3, 그림 4 및 그림 5는 색깔에 따른 포도송이의 당도 측정 결과를 보여주고 있다. 동일한 파장 대역에서 각기 다른 강도 값을 갖는 것을 확인 할 수 있었다. 색깔차이에 따른 광 강도 변화 그래프를 비교했을 때 검은색을 띠는 잘 익은 포도송이의 강도는 710 정도를 나타내고 붉은색을 띠는 덜 익은 포도송이의 강도는 1600 정도를 나타낸다. 실험 결과와 같이 포도송이의 색깔과 당도와 상관관계가 있다는 것을 알 수 있었다.

III. 결 론

본 논문에서는 수확시기에 접어든 포도송이의 당도를 측정 하였다. 잘 익은 칠레산 포도의 경우 630nm에서 720 광 강도를 보였으며 덜 익은 칠레산 포도에 대해서는 1600 광 강도를 보였다.

추후에 615~635nm 파장 대역의 LED 광원에 의해 측정된 데이터를 바탕으로 당도를 예측할 수 있는 상관 모델을 유출할 계획이다.

참고문헌

[1] Kazuhiro Matsumoto, Byung-Ki Kim, Vu Thi Kim Oahn, Jeong-Hak Seo, Hong-Ki Yoon, Mun-Kyun Park, Yong-Soo Hwang, and Jong-Pil Chun. 2007. Comparison of Sugar Compositions and Quality Parameters during Berry Ripening between Grape Cultivars. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25(3):230-234

[2] S. H. Noh, W. G. Kim, J. W. Lee. 1997. Nondestructive Measurement of Sugar · Acid Contents in Fruits Using Spectral Reflectance. 한국농업기계학회지 제22권 제2호. pp.247~255.