근적외선 분광 분석 기술을 이용한 과일의 내부 품질 측정 기법

Fruit Interior Quality Measurement Method Using Using Near-Infrared Spectroscopy

최 한 석*, 최 홍 석**, 조 제 봉*, 김 효 중*
목포대학교 공과대학 멀티디미어공학과*,
(주)싸이버테크**

Han Suk Choi*, Hong Seok Choi**, Je-Bong Cho*, Hyo Jung Kim*
Department of Multimedia Engineering, Mokpo National Univeersity*
CyberTech Inc., Gwangju, Korea**

요약

본 연구에서는 과일 내부의 당도 및 산도 측정을 위하여 근적외선 파장 대역 광원을 활용한다. 이러한 근 적외선을 이용한 분광 분석 기술은 고품질 과일 생산을 통한 농가의 수익성 증가 및 내부 품질에 대한 소비자들의 신뢰성 향상에 크게 기여 할 수 있다.

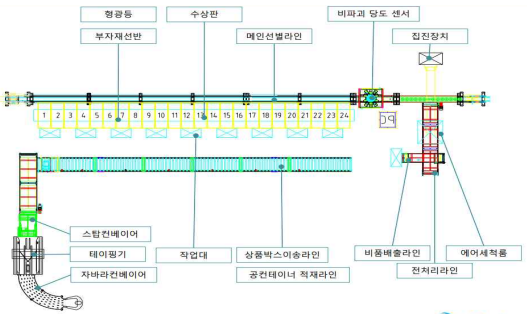
Ⅰ. 서론

최근 과일 선별 장치는 자동화 시스템으로 진화 하고 있다. 과일의 외부 품질은 외형 크기, 무게, 과일의 색깔, 흠집 등을 가시광선을 이용한 영상 처리 기술로 판단할 수 있지만, 과일의 내부 품질인 당도, 산도, 수분 등은 근적외선 분광 기술을 이용하여 측정 가능 하다. 본 연구에서는 비파괴 기술인 근적외선을 이용한 분광분석 기술과 PLS 통계 처리 분석 기법을 이용하여 과일의 당도 및 산도 측정 기법 및 실험 결과를 제안 한다. 본 연구에서는 과일 내부의 당도 및 산도 측정을 위하여 근적외선 파장 대역 광원을 활용한다. 이러한 근 적외선을 이용한 분광 분석 기술은 고품질 과일 생산을 통한 농가의 수익성 증가 및 내부 품질에 대한 소비자들의 신뢰성 향상에 크게 기여 할 수 있다[1].

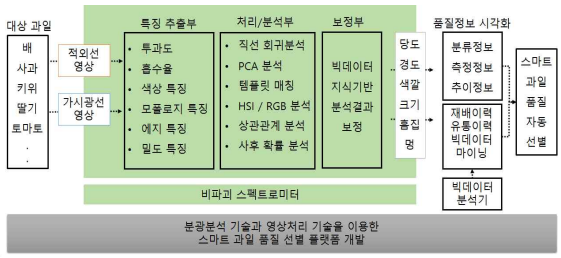
Ⅱ. 스마트 과일품질 선별 플랫폼 구조 및 근적외선 분광 분석 기법

1. 시스템 구성도

스마트 과일 품질 선별 플랫폼 구조는 그림 1.과 같은 하드웨어 장치로 구성 되어 있고, 근적외선 분광 분석 기술 처리를 위한 소프트웨어 구성도는 그림 2.와 같다 [1][2].



▶▶ 그림 1. 스마트 과일 품질 선별 플랫폼 구조의 하드웨어 구성도



▶▶ 그림 2. 스마트 과일 품질 선별 플랫폼 구조 소프트웨어 구성도

Ⅲ. 실험 및 평가

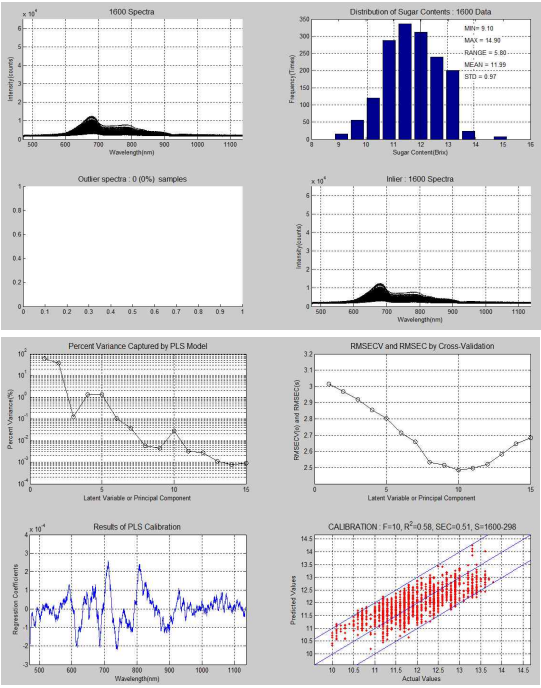
1. 실험 및 성능 측정

본 연구에서는 과일의 당도 및 산도 측정을 실험 하였다. 당도 및 산도 측정을 위하여 초기 50개의 배와 사과로 8회 반복하여 기본 데이터 생성한 후, 200개의 배와 사과로 동일하게 8회 반복하여 스펙트럼 분석을 통해 정확도를 상향(배 200개 5회 반복, 사과 200개 2회 반복)

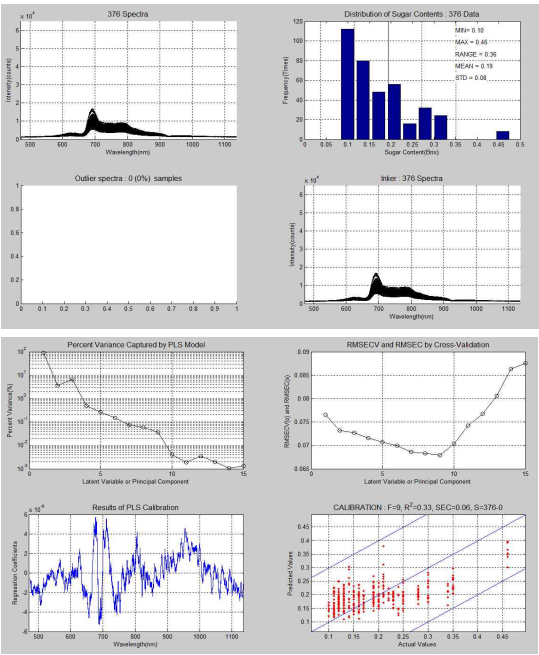
1) 본 논문(연구)은 미래창조부에서 지원하는 2016년기술이전사업화 사업의 연구수행으로 인한 결과물입니다.

하였다. 배 및 사과의 시제품 당도계 및 산도계는 일본 ATAGO 당도계, 산도계를 이용하여 착즙하여 당도 및 산도 측정하였다. 이러한 시료 데이터를 근거로 측정하고자 하는 과일의 당도 및 산도 측정은 두 개의 결과값을 비교하여 백분율로 정확도 표현한 후 실제 당도 및 산도를 측정 하였다.

그림 4.는 배 당도 측정 실험 결과이고, 그림 5.는 사과 산도 측정 실험 결과이다.



▶▶ 그림 4. 배 당도 측정 결과



▶▶ 그림 5. 사과 산도 측정 결과

2. 평가

당도 측정 결과 오류율 4.10%, 측정속도 0.3초로 기술적 성능지표에 만족하는 것으로 나왔고, 산도 측정 결과 오류율 5.55%, 측정속도 0.3초로 기술적 성능지표에 만족하는 것으로 나왔다. 당도와 같은 경우 대체적으로 만족하는 결과가 나오지만 산도와 같은 경우 너무 작을 수치를 측정하다보니 성능지표의 범위를 넘어가는 결과값이 나오는 경우가 다소 존재하였고, 산도와 같은 경우 증류수에 착즙한 원액을 섞어서 측정하다보니 성능지표를 벗어나는 경우가 다소 있었다.

Ⅳ. 결론

본 연구에서는 비파괴 기술인 근적외선을 이용한 분광 분석 기술과 PLS 통계 처리 분석 기법을 이용하여 과일의 당도 및 산도 측정 기법 및 실험 결과를 제안 한다. 본 연구에서는 과일 내부의 당도 및 산도 측정을 위하여 근적외선 파장 대역 광원을 활용한다. 이러한 근 적외선을 이용한 분광 분석 기술은 고품질 과일 생산을 통한 농가의 수익성 증가 및 내부 품질에 대한 소비자들의 신뢰성 향상에 크게 기여 할 수 있다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] Han Suk Choi, “A Smart Fruits Quality Classification Hardware Design Using the Near-Infrared Spectroscopy and Image Processing Technologies”, ICCC 2016,, 2016.12

[2] Han Suk Choi, Je Bong Cho, Hong Seok Choi, “Fruits Internal Quality measurement System Using Near-Infrared Spectroscopy”, ICCC 2016,, 2016.12

[3] Jong-Min Yoon, Min-Hyeok So, Cheolsu Han, Hack-Yoon Kim (2014). Comparison of Prediction Models of the Sugar Content for a Nondestructuve Sorting System Based on Near-infrared. Proceedings of KIIT Summer Conference, 414-417.

[4] Noh Sangha, Internal quality determination technology of fruits using near infrared spectroscopy, The korean Society of Food Science and Nutrition, 2000.11, 124-137.