

Abstract

Project Code: RSA5580032

Project Title: A Rapid Curcumin Assay in Turmeric Herbal Medicine by Near Infrared Spectroscopy

Investigator: Dr. Sumaporn Kasemsumran

Nondestructive Quality Evaluation Unit

Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute

Kasetsart University

E-mail Address: aapspk@ku.ac.th

Project Period: 1.5 Years

In this study, Fourier transform-near infrared (FT-NIR) spectroscopy was used to determine the curcumin content in commercial turmeric herbal medicine. Two different sample presentations originating from a turmeric capsule and powder were evaluated and compared using an FT-NIR spectrometer equipped with a 30-capsule sample plate in the wavenumber region of 11500–6000 cm^{-1} (transmittance mode) and a 6-vial sample plate in the wavenumber region of 10000–4000 cm^{-1} (reflectance mode), respectively. 256 samples of turmeric herbal medicines were divided into two sets; a training set with 208 samples and a prediction set with 48 samples. High quality FT-NIR spectra for the turmeric powder containing the informative regions of curcumin (6850, 6000, and 4600 cm^{-1}) were obtained while collecting FT-NIR data on the powder samples in the glass vials. A successful partial least squares (PLS) calibration model for curcumin content in commercial turmeric herbal medicine powders was then obtained by utilizing the combined three spectral regions found by moving window partial least square regression (MWPLSR) as well as a multiplicative scattering correction (MSC) spectral pretreatment containing 14 principle components (PCs). The corresponding statistical values for curcumin were: a coefficient of determination (R^2) of 0.97, a root mean squares error of prediction (RMSEP) of 0.19% dry wt. and a ratio of RMSEP to the standard deviation (SD) of curcumin content in a prediction set (RPD) of 6.11. These statistical values confirmed the efficacy of FT-NIR spectroscopy in quality assurance level for the rapid and non-destructive analysis of curcumin content in turmeric herbal medicine.

Keywords: FT- near infrared spectroscopy, turmeric, curcumin, herbal medicine

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA5580032

ชื่อโครงการ : การตรวจสอบปริมาณเคอร์คูมินในยาสมุนไพรขมิ้นชันแบบรวดเร็วด้วยเนียร์อินฟราเรด-สเปกโตรสโกปี

ชื่อนักวิจัย : ดร.ศุมาพร เกษมสำราญ

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าโดยวิธีไม่ทำลาย

ฝ่ายนาโนเทคโนโลยีและเทคโนโลยีชีวภาพ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อีเมล : aapspk@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1.5 ปี

ในการศึกษานี้ ได้ใช้ฟลูอริเมทรานฟอรั่ม-เนียร์อินฟราเรด (FT-NIR) สเปกโตรสโกปีเพื่อตรวจสอบปริมาณเคอร์คูมินในยาสมุนไพรขมิ้นชันที่ขายในร้านขายยา โดยทำการประเมินและเปรียบเทียบการสแกนตัวอย่างที่แตกต่างกันสองแบบด้วยเครื่อง FT-NIR spectrometer ที่ประกอบพร้อมภาตวางตัวอย่างชนิดแคปซูล 30 แคปซูล สแกนในช่วงเลขคลื่นตั้งแต่ $11500 - 6000 \text{ cm}^{-1}$ (ระบบตรวจจับแสงส่องทะลุผ่านตัวอย่าง) และเครื่องที่ประกอบพร้อมภาตวางตัวอย่างบรรจุในขวดแก้ว vial 6 ขวด สแกนในช่วงเลขคลื่นตั้งแต่ $10000 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ (ระบบตรวจจับแสงสะท้อนแสงจากตัวอย่าง) ตามลำดับ ใช้ตัวอย่างยาสมุนไพรขมิ้นชัน 256 ตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดสร้างสมการ 208 ตัวอย่างและชุดทดสอบสมการ 48 ตัวอย่าง สเปกตรัม FT-NIR ของผงยาขมิ้นชันบรรจุใน glass vial ให้สัญญาณที่มีคุณภาพสูงและครอบคลุมพีคที่มีความสัมพันธ์กับโมเลกุลของเคอร์คูมิน ($6850, 6000$ และ 4600 cm^{-1}) ทำให้ได้สมการ calibration ชนิด PLS ที่ประสบความสำเร็จในการวิเคราะห์ปริมาณเคอร์คูมินในยาสมุนไพรขมิ้นชัน โดยคำนวณจากการใช้ข้อมูลสเปกตรัมใน 3 ช่วงเลขคลื่นร่วมกัน ซึ่งเลือกช่วงด้วยวิธี moving window partial least square regression (MWPLSR) และปรับแต่งสเปกตรัมด้วยวิธี multiplicative scattering correction (MSC) ใช้องค์ประกอบหลักเป็น 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.97 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ปริมาณของตัวอย่างชุดทดสอบ (RMSEP) 0.19% โดยน้ำหนักแห้ง และอัตราส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณเคอร์คูมินในชุดทดสอบต่อค่า RMSEP (RPD) เป็น 6.11 ค่าสถิติเหล่านี้ยืนยันประสิทธิภาพของ FT-NIR สเปกโตรสโกปีระดับการประกันคุณภาพในการวิเคราะห์ปริมาณเคอร์คูมินในยาสมุนไพรขมิ้นชันได้อย่างรวดเร็วและไม่ทำลายตัวอย่าง

คำหลัก : ฟลูอริเมทรานฟอรั่ม-เนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโกปี ขมิ้นชัน เคอร์คูมิน ยาสมุนไพร