

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของน้ำผึ้งโดยใช้เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี
แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 60,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2557

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย

น.ส. ปานมนัส ศิริสมบุญ (หัวหน้าโครงการ) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ช่วงความยาวคลื่น 1100-2500 nm ในการทำนายองค์ประกอบของน้ำผึ้งและการแบ่งกลุ่มน้ำผึ้งที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐาน โดยวิเคราะห์องค์ประกอบน้ำตาลฟรุกโตส กลูโคส และ ซูโครสของน้ำผึ้ง โดยใช้วิธีโครมาโตกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง และความชื้นด้วยการวัดโดยใช้ Refractometer และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมและค่าองค์ประกอบหลักของน้ำผึ้ง ก่อนการทำชุดข้อมูล calibration ได้ใช้เทคนิค Principal Component Analysis (PCA) ตรวจสอบข้อมูลที่ผิดปกติจากกลุ่ม สร้างแบบจำลองด้วยวิธี Partial Least Square Regression (PLSR) โดยใช้สเปกตรัมเดิม หรือ ปรับแต่งสเปกตรัมด้วย First and Second Derivative (Savitzky-Golay algorithm with segment, 10 and 20 nm, second polynomial), Full Multiplicative Scatter Correction (MSC) และ Standard Normal Variance (SNV) แบบจำลองของฟรุกโตสที่การปรับแต่งสเปกตรัม 1st derivative with segment of 20 nm มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุด เท่ากับ 0.851 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 7.69 % ค่า bias เท่ากับ 0.031 % แบบจำลองของกลูโคสที่การปรับแต่งสเปกตรัม 1st derivative with segment of 20 nm มีค่า r สูงที่สุด เท่ากับ 0.807 SEP เท่ากับ 6.15 % ค่า bias เท่ากับ 0.47 % แบบจำลองของซูโครสที่การปรับแต่งสเปกตรัม 2nd derivative with segment of 20 nm มีค่า r สูงที่สุด เท่ากับ 0.937 SEP เท่ากับ 4.07 % ค่า bias เท่ากับ 0.28 % แบบจำลองของความชื้น ที่การปรับแต่งสเปกตรัม MSC มีค่า r สูงที่สุด เท่ากับ 0.979 SEP เท่ากับ 0.47 % ค่า bias เท่ากับ 0.11 %

ส่วนการแบ่งกลุ่มของน้ำผึ้งจะใช้วิธี Partial Least Square Discriminant Analysis (PLS-DA) และ Soft Independent Modeling of Class Analogy (SIMCA) ในการแบ่งกลุ่มน้ำผึ้งที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐานนั้นพบว่าวิธี PLS-DA สามารถแบ่งกลุ่มน้ำผึ้งที่ได้มาตรฐานและน้ำผึ้งที่ไม่ได้มาตรฐานได้ถูกต้องกว่าวิธีแบบ SIMCA ซึ่งค่าการแบ่งกลุ่มนั้นพบว่าแบบจำลองของน้ำผึ้งที่ได้มาตรฐานจะทำนายตัวเองได้ถูกต้อง 92.3 % และทำนายกลุ่มอื่นได้ถูกต้อง 100 % ส่วนแบบจำลองของน้ำผึ้งที่ไม่ได้มาตรฐานจะทำนายตัวเองได้ถูกต้อง 100 % และทำนายอีกกลุ่มหนึ่งได้ถูกต้อง 92.3 % การทำนายโดยรวมมีความถูกต้อง 95.8 %

คำสำคัญ : น้ำผึ้ง เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี น้ำตาลฟรุกโตส กลูโคส ซูโครส ความชื้น

Research Title: Evaluation of main composition of honey by near infrared spectroscopy

Researcher: Panmanas Sirisomboon

Faculty: Engineering **Department:** Mechanical Engineering

ABSTRACT

This research aimed to use near infrared spectroscopy (NIRS) (1100-2500 nm) in prediction of the honey composition and in identification of honey authenticity. The reference laboratory used high performance liquid chromatography (HPLC) to measure fructose, glucose, and sucrose of honey and digital refractometer to measure moisture content. NIRS was used to obtain NIR spectrum of major composition of honey. Before developing of calibration set, principal component analysis (PCA) was used to detect outlier spectrum. Partial least square regression (PLSR) was used to develop calibration model using raw spectrum or pre-treated spectrum by first and second derivative (Savigny-Goley algorithm with segment 10 and 20 nm, second polynomial; full multiplicative scatter correction (MSC) and standard normal variance (SNV). To predict fructose the model developed from spectra of first derivative with segment of 20 nm prediction correlation coefficient (r) of 0.851, standard error of prediction (SEP) of 7.69% and bias of 0.03%. To predict glucose, The model developed from first derivative with segment of 20 nm spectra provided r of 0.87, SEP of 6.15% and bias of 0.48%. To predict sucrose, the model developed from second derivative with segment of 20 nm provided r of 0.937, sep of 4.07% and bias of 0.29%. To predict moisture content, the model developed from MSC spectra provided r of 0.979, SEP of 0.47 % and bias of 0.11%

For identification of honey authenticity, partial least square discriminant analysis (PLS-DA) and soft independent modeling of class analogy (SIMCA) were used. PLS-DA showed better performance in classifying groups of real honey and false honey than SIMCA. Model of real honey could self-predict with 92.3% correctness and other group-predict with 100% correctness. Model of false honey could self-predict with 100% correctness and other group-predict with 92.3% correctness. The percentage of overall correct classification was 95.8 %.

Keywords : honey, near infrared spectroscopy, fructose, glucose, sucrose, moisture