

บทคัดย่อ

การเก็บเกี่ยวอ้อยถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพที่ดีของกระบวนการผลิตน้ำตาล ปริมาณของใบและกาบใบส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวที่นาน ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้ของชาวไร่อ้อยคือการเผาก่อนการเก็บเกี่ยว ปัญหาของการเผาทำให้คุณภาพของอ้อยด้อยลง อาทิเช่น น้ำหนักลดลง การเกิดโรคเป็นไปได้ง่าย ความหวานลดลงอย่างรวดเร็ว ต้นทุนในการผลิตสูง ลดสารอินทรีย์ที่สำคัญในดิน และทำให้กระบวนการผลิตน้ำตาลทำได้น้อยลง โดยทั่วไปแล้วระบบการจ่ายเงินค่าอ้อยใช้คำนวณจากน้ำหนักและคุณภาพของอ้อย เช่น ค่าบrix และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด วิธีที่มีความรวดเร็วในการวิเคราะห์คุณภาพอ้อยจึงเป็นที่ต้องการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้โรงงานน้ำตาลไทย ในปัจจุบันเทคนิคสเปกโตรสโกปีย่านใกล้อินฟราเรด (near-infrared (NIR) spectroscopy) ได้ถูกนำมาใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพในผลผลิตทางการเกษตรอย่างเป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเทคนิค NIR ในการวิเคราะห์คุณภาพอ้อยสดและอ้อยเผาแบบรวดเร็ว ได้รับความอนุเคราะห์ตัวอย่างอ้อยสด และตัวอย่างอ้อยเผา จากบริษัทมิตรผลวิจัยพัฒนาอ้อยและน้ำตาล จังหวัดชัยภูมิ ตัวอย่างที่ผ่านการย่อยจะถูกนำมาผ่นแปรปริมาณการปนเปื้อนดินทรายในช่วง 0-2% ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสง ตัวอย่างอ้อยย่อยและน้ำอ้อยด้วยเครื่อง NIR Spectrometer DA7250 (Perten, Sweden) ในช่วงความยาวคลื่น 950-1650 นาโนเมตรที่อุณหภูมิ 25°C นำอ้อยย่อยไปวิเคราะห์ปริมาณความชื้น เส้นใย เถ้า ทราย ด้วยวิธีมาตรฐาน และนำอ้อยย่อยส่วนที่เหลือมาทำการหีบให้ได้น้ำอ้อยแล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณ brix, ความชื้น, polarity, purity, CCS และ sucrose ด้วยวิธีมาตรฐาน ทำการสร้างสมการ NIR ด้วยเทคนิค partial least square (PLS) regression ร่วมกับวิธีการปรับแต่งสเปกตรัม ผลที่ได้พบว่าสมการ PLS สามารถทำนายคุณภาพอ้อยย่อยและน้ำอ้อยได้มีความถูกต้องโดยมีค่า correlation coefficient มากกว่า 0.8 ขึ้นไป ผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าเทคนิค NIR เป็นวิธีการที่มีความรวดเร็ว ง่าย และถูกต้องสำหรับการคัดเลือกควบคุมคุณภาพ และควบคุมการผลิตในกระบวนการผลิตน้ำตาล

คำสำคัญ : อ้อย; การปนเปื้อน; การเผา; ทราย; การเก็บเกี่ยว

ABSTRACT

Sugarcane harvesting is a critical step to maintain good performance of sugar production. The quantity of sugarcane leaves and leaf sheaths affected the sugarcane harvesting time. The simplest and effective method to speed up the sugarcane harvesting is burning before harvesting. The problems of burnt harvested sugarcane are destroyed and decreased the quality of sugarcane such as weight reduction, pathogens destroyed easily, rapid decrease of sweetness, and high production cost of plant, which organic material and structure in soil are reduced sugar production. In general, sugarcane payment system is based on weight and quality of sugarcane such as brix and total sugar. To improve the efficiency of the Thai sugarcane industry, rapid methods for sugarcane quality analysis have been desired. Nowadays near-infrared (NIR) spectroscopy has become a rapid and well-established technique for the quantitative and qualitative analysis of agricultural products. Therefore, the aim of this research was to investigate the potential of NIR as a rapid method for measurement the qualities of green and burnt harvested sugarcane. Green and burnt harvested sugarcane samples were supported from Mitr Phol Innovation and Research Center, Phukieo, Chaiyaphum, Thailand. All cane samples were first processed in a shredder, and then amounts of sand varying between 0 and 2.0% were contaminated with shredded cane samples. For NIR analysis, shredded cane and juice of each samples were measured with a NIR Spectrometer DA7250 (Perten, Sweden) in the region of 950-1650 nm at 25°C. Subsequently, the contents of moisture, fiber, ash, sand of shredded cane samples were analyzed by using reference methods. The remainders of the shredded samples were processed in the sugar mills, where juice samples were extracted and then sent to the laboratory in order to measure the brix, moisture, polarity, purity, CCS and sucrose by using reference methods. The NIR calibration models were developed individually using partial least square (PLS) regression with the aids of spectral pretreatment methods. The PLS models were found to predict the qualities of shredded cane and juice samples with correlation coefficients greater than 0.80. The results indicated that NIR spectroscopy offers a fast, simple and accurate and nondestructive method for screening, quality control, and process control in sugar production.

Keywords: Sugarcane; Contamination; Burning; Sands; Harvesting