

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบสมการสอบเทียบมาตรฐานทำนายความชื้นของไม้ยางพาราแปรรูปที่ครอบคลุมการวัดทั้งไม้สดและไม้แห้งด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ และพัฒนาอุปกรณ์สเปกโทรมิเตอร์อินฟราเรดย่านใกล้ สร้างแอปพลิเคชันให้ควบคุมการวัดความชื้นของไม้ยางพาราแปรรูป และแสดงผลผ่านหน้าจอสมาาร์ทโฟนบนระบบปฏิบัติการ Android

สมการทำนายปริมาณค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นถูกสร้างขึ้นจากตัวอย่างไม้ยางพาราแปรรูป 3 กลุ่ม คือ ไม้ยางพาราแปรรูปสด ไม้ยางพาราแปรรูปที่อยู่ระหว่างอบลดความชื้นในตู้อบ และไม้ยางพาราแปรรูปอบแห้ง ทำการวิเคราะห์สร้างสมการทำนายเชิงปริมาณด้วยวิธี Partial Least Squares Regression (PLSR) ในรูปแบบสมการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม้ยางพาราในช่วง 0-30%db และรูปแบบสมการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม้ยางพาราในช่วงมากกว่า 30%db

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องสเปกโทรมิเตอร์อินฟราเรดย่านใกล้แบบพกพา ให้สมรรถนะการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม้ยางพาราในช่วง 0-30%db ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R_{cv}) เท่ากับ 0.84 ค่าผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายกลุ่มตัวอย่างแบบครอสวาเลเดชัน (SECV) เท่ากับ 2.05%db และค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างค่าที่ได้จากวิธีอ้างอิงกับค่าที่ได้จากการทำนาย (Bias) เท่ากับ 0.00%db และให้สมรรถนะการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม้ยางพาราในช่วงมากกว่า 30%db ที่ค่า R_{cv} เท่ากับ 0.85 ค่า SECV เท่ากับ 4.56%db และค่า Bias เท่ากับ 0.00%db ซึ่งแสดงว่าอยู่ในระดับที่สามารถคัดเลือกและประมาณค่าได้

ผลการทดสอบวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่างไม้ยางพาราแปรรูปอบแห้งซึ่งเป็นตัวอย่างที่ไม่ได้นำมาใช้พัฒนาสมการทำนาย ให้ผลการทำนายโดยมีค่าผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบสมการ (SEP) เท่ากับ 1.23%db และค่า Bias เท่ากับ -0.75%db อย่างไรก็ตามเครื่องสเปกโทรมิเตอร์อินฟราเรดย่านใกล้แบบพกพาควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน เป็นระบบที่เหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงเนื่องจากมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับแบบตั้งโต๊ะ ไม่เพียงแต่สามารถใช้ได้ดีในห้องปฏิบัติการ ยังมีความสะดวกต่อการพกพาสำหรับการตรวจสอบสินค้าในโรงเลื่อย แต่ต้องมีการสอบเทียบสมการอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้การทำนายตัวอย่างที่มีความหลากหลายในด้านฤดูกาล แหล่งผลิต มีความเสถียรและความแม่นยำ

Abstract

This research developed and validated a predictive equation to predict the percentage of moisture of Para rubber timber which covered a range of fresh wood to oven dried wood by using near infrared spectroscopy technique. The NIR spectrometer was developed and the application was created for control of measurements and data display on smartphone based on the Android operating system.

The predictive equation of the percentage of moisture content was generated from 3 groups of fresh wood, intermediate oven dried wood and oven dried wood. The predictive equation was analyzed for the quantitative predictions using Partial least squares regression (PLSR) in the form of an equation to predict the percentage of Para rubber wood moisture in the range 0-30%db and the equation model to predict the percentage of Para rubber wood moisture content in the range more than 30 %db

The results showed that the portable near-infrared spectrometer gave the capability to predict the percentage of moisture content of Para rubber timber in the range 0-30%db with the correlation of coefficient of cross validation (R_{cv}) value of 0.84. Whereas the sum square error of cross validation (SECV) and Bias were 2.05%db and 0.00%db respectively. In addition, the predictive model of Para rubber timber provided the capability to predict the percentage of moisture content in the range of more than 30%db with the R_{cv} value of 0.85, the SECV of 4.56%db and bias of 0.00%db indicating that the equation can be applied for classification and estimation tasks.

The result of validation of predictive equation for the moisture percentage of dried Para rubber timber samples, which were unknown samples, gave the prediction result with the sum square error of prediction (SEP) equal to 1.23%db and bias equal to -0.75%db. However, the portable NIR spectrometer with controlling via smartphone was a suitable system for application in practical sawn timber factories because it was cheap and conveniently portable. Nonetheless, the calibration needed to be carried out regularly so that the prediction of the samples with variation in growing season and growth area is robust and accurate.