

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ความถ่วงจำเพาะ ความแข็งแรงของตัวอย่างไม้ยางพาราด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีของอินฟราเรดย่านใกล้ และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการทำนายปริมาณความชื้น ความถ่วงจำเพาะ ความแข็งแรงของตัวอย่างไม้ยางพาราด้วยเครื่อง NIR spectrometer แบบตั้งโต๊ะ และแบบพกพา

สมการทำนายปริมาณค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ค่าโมดูลัสแตกหัก โมดูลัสยืดหยุ่น และความถ่วงจำเพาะจากตัวอย่างไม้ยางพาราแปรรูป 3 กลุ่ม คือ ไม้ยางพาราแปรรูปสด ไม้ยางพาราแปรรูปสดที่ถูกนำมาลดความชื้นด้วยการอบด้วยตู้อบลมร้อน และไม้ยางพาราแปรรูปอบแห้ง ได้จากการวิเคราะห์สร้างสมการทำนายเชิงปริมาณด้วยวิธี Partial Least Squares Regression (PLSR)

จากผลการวิจัยพบว่าเครื่อง Spectrometer แบบ FT-NIR ซึ่งเป็นเครื่องแบบตั้งโต๊ะ และ DLP-NIRscan Nano ซึ่งเป็นเครื่องแบบพกพา ให้สมรรถนะการทำนายสูง ซึ่งมีความสามารถในการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ใกล้เคียงกัน มีค่า R_p เท่ากับ 0.96 และค่า RMSEP เท่ากับ 4.63%db และ 5.28%db ตามลำดับ การทำนายความแข็งแรง (ค่าโมดูลัสแตกหักและค่าโมดูลัสยืดหยุ่น) อยู่ในระดับปานกลาง ประเมินอย่างหยาบได้ การสร้างสมการทำนายค่าโมดูลัสแตกหักพบว่า เครื่อง Spectrometer แบบ DLP-NIRscan Nano ให้สมรรถนะการทำนายที่สูงสุดมีค่า R_p เท่ากับ 0.71 มีค่า RMSEP เท่ากับ 17.75 MPa การสร้างสมการทำนายค่าโมดูลัสยืดหยุ่นพบว่า เครื่อง Spectrometer แบบ FT-NIR ให้สมรรถนะการทำนายที่สูงสุดมีค่า R_p เท่ากับ 0.77 มีค่า RMSEP เท่ากับ 1470.16 MPa การสร้างสมการทำนายค่าความถ่วงจำเพาะพบว่า ให้สมรรถนะการทำนายยังไม่สูงนัก เครื่อง Spectrometer แบบ FT-NIR ให้สมรรถนะการทำนายที่สูงสุดมีค่า R_p เท่ากับ 0.59 มีค่า RMSEP เท่ากับ 0.03 อย่างไรก็ตามเครื่อง NIR spectrometer แบบพกพา เป็นระบบที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงเนื่องจากมีราคาถูก ทั้งยังมีสมรรถนะในการทำนายที่ใกล้เคียงกับเครื่อง NIR spectrometer แบบตั้งโต๊ะ ซึ่งมีความสะดวกต่อการปฏิบัติงานจริงในโรงเลื่อย

Abstract

The objectives of this study were to develop predictive models of moisture content, specific gravity and strength of para rubber wood using near infrared spectroscopy and hyperspectral imaging analysis and to compare the predictive models of moisture content, specific gravity and strength of para rubber wood with desktop spectrometer and portable spectrometer.

Predictive models of moisture content, modulus of rupture, modulus of elasticity and specific gravity from 3 groups of fresh, treated and oven dried para rubber wood were developed by using a partial least squares regression (PLSR).

The results showed that FT-NIR spectrometer; desktop spectrometer and DLP NIRscan Nano spectrometer; portable spectrometer gave high performance which showed similar efficiency in prediction of moisture content with correlation coefficient of prediction, $R_p = 0.96$ and root mean square error of prediction; RMSEP = 4.63%db and 5.28%db respectively. The level of predictive models of strength (modulus of rupture and modulus of elasticity) were moderate for rough screening. In building a predictive model of modulus of rupture the results showed DLP NIRscan Nano spectrometer produced highest performance giving $R_p = 0.71$ and RMSEP = 17.75 MPa. Built predictive model of modulus of elasticity showed FT-NIR spectrometer offered highest performance with $R_p = 0.77$ and RMSEP = 1470.16 MPa. Built predictive model of specific gravity was low predictive model which showed FT-NIR spectrometer provided highest performance with $R_p = 0.59$ and RMSEP = 0.32. However, the portable DLP NIRscan nano spectrometer proved to be most suitable for real application in sawmill because it is cheaper and gave comparable predicting performance to the desktop NIR spectrometer.