

วรรณทัช เทศววัฒน์ : การเปรียบเทียบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง และอ้อยโรงงานด้วยวิธีการจำแนกระบบผู้เชี่ยวชาญและโครงข่ายประสาทเทียมจากข้อมูลดาวเทียมธีออส (A COMPARATIVE ACCURACY ASSESSMENT OF EXPERT SYSTEMS AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK CLASSIFICATION METHODS FOR IDENTIFICATION OF CASSAVA AND SUGARCANE AREAS USING THEOS DATA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 169 หน้า.

การจำแนกพื้นที่มันสำปะหลังและอ้อยโรงงานเป็นสารสนเทศสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมเอทานอล ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์หลักคือ (1) การจำแนกพื้นที่มันสำปะหลังและอ้อยโรงงานด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญและโครงข่ายประสาทเทียม (2) เพื่อประเมินความถูกต้องของการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงานด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญอ้อยและโครงข่ายประสาทเทียมและ (3) การประเมินวิธีการและชุดข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน ในการศึกษาใช้ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นจากดาวเทียมธีออสเป็นข้อมูลพื้นฐานและนำมาจัดกลุ่มร่วมกับข้อมูลประกอบ ได้แก่ ข้อมูลดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์ (NDVI) ชุดดิน (soil series) และภูมิลักษณะ (landform) เพื่อกำหนดเป็นชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุด สำหรับใช้ในการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน จากนั้น ทำการประเมินความถูกต้องโดยอาศัยค่าความถูกต้องโดยรวมและค่าความสอดคล้องของสัมประสิทธิ์แคปปา และนำค่าสัมประสิทธิ์แคปปาที่ได้รับไปใช้ในการประเมินหาวิธีการจำแนกและชุดข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน

ผลการศึกษา พบว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญและโครงข่ายประสาทเทียมที่กำหนดอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.1 0.2 และ 0.3 สามารถจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงานได้ทั้ง 6 ชุดข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย (1) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่น (2) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์ (3) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและชุดดิน (4) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและภูมิลักษณะ (5) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่น ชุดดิน และภูมิลักษณะ (6) ข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่น ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์ ชุดดิน และภูมิลักษณะ

ในการประเมินความถูกต้อง พบว่า ค่าความถูกต้องโดยรวมและค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของวิธีการจำแนกโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 76.23 ถึง 79.51 และร้อยละ 63.06 ถึง 67.69 ตามลำดับ และพบว่า ชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและภูมิลักษณะให้ค่าความถูกต้องสูงสุด และชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นให้ค่าความถูกต้องต่ำสุด ในขณะที่เดียวกัน ค่าความถูกต้องโดยรวมและค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของวิธีการจำแนกแบบโครงข่ายประสาทเทียมที่มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ

0.1 มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 70.49 ถึง 78.69 และร้อยละ 62.32 ถึง 72.79 ตามลำดับ โดยพบว่า ชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและชุดดินให้ค่าความถูกต้องสูงสุดและชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นให้ค่าความถูกต้องต่ำสุด นอกจากนี้ ในการทดสอบค่า Z พบว่า ค่าความถูกต้องระหว่างชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและชุดดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80

จากผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนก มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน และประเภทอื่น ๆ โดยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญและโครงข่ายประสาทเทียม พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของวิธีโครงข่ายประสาทเทียมที่อัตราการเรียนรู้ที่ 0.1 ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จึงเลือกให้เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน ในขณะเดียวกัน ชุดข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน ด้วยวิธีการจำแนก โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและภูมิลักษณะ ในขณะที่ชุดข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน ด้วยวิธีการจำแนกแบบโครงข่ายประสาทเทียม ได้แก่ ชุดข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นและชุดดิน

จากผลการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญและโครงข่ายประสาทเทียมสามารถนำมาใช้จำแนกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงานจากข้อมูลดาวเทียมรีดอสได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 40-80) นอกจากนี้ การจัดกลุ่มชุดข้อมูลระหว่างข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นของข้อมูลดาวเทียมรีดอสกับข้อมูลทุติยภูมิ สามารถเพิ่มความถูกต้องในการจำแนกมันสำปะหลังและอ้อยโรงงานด้วยระบบผู้เชี่ยวชาญและระบบโครงข่ายประสาทเทียม

WANNATAT TESSAWAT : A COMPARATIVE ACCURACY
ASSESSMENT OF EXPERT SYSTEMS AND ARTIFICIAL NEURAL
NETWORK CLASSIFICATION METHODS FOR IDENTIFICATION OF
CASSAVA AND SUGARCANE AREAS USING THEOS DATA.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. rer. Nat.

169 PP.

EXPERT SYSTEM / ARTIFICIAL NEURAL NETWORK / CASSAVA /
SUGARCANE / LAND COVER CLASSIFICATION

Classification of cassava and sugarcane areas is important information for ethanol industry. In this study, main objectives are (1) to classify cassava and sugarcane using Expert System and ANN, (2) to assess the accuracy of cassava and sugarcane classification using Expert System and ANN and (3) to evaluate an optimum method and dataset for cassava and sugarcane classification. In this study, multispectral data of THEOS were used as basic data and combined with an additional data including NDVI, soil series and landform to define 6 datasets for cassava and sugarcane extraction. Then, overall accuracy and Kappa hat coefficient of agreement were applied for accuracy assessment and the Kappa coefficients were used to identify an optimum method and dataset for cassava and sugarcane classification.

As results, Expert System and ANN with 0.1, 0.2 and 0.3 learning rate can be applied for cassava and sugarcane classification from all six datasets included (1) multispectral dataset (2) multispectral and NDVI dataset (3) multispectral and soil series dataset (4) multispectral and landform dataset (5) multispectral, soil series and landform dataset and (6) multispectral, NDVI, soil series and landform dataset.

For accuracy assessment, overall accuracy and Kappa coefficient of Expert System varied between 76.23 and 79.51% and 63.06 and 67.69%, respectively. The multispectral and landform dataset showed the highest accuracy and multispectral dataset presented the lowest accuracy. Meanwhile, overall accuracy and Kappa coefficient of ANN with 0.1 learning rate varied between 70.49 and 78.69% and 62.32 and 72.79%, respectively. The multispectral and soil series dataset showed the highest accuracy and multispectral dataset presented the lowest accuracy. Also, accuracy difference between multispectral dataset and multispectral and soil series dataset was significantly different based on Z statistic at 80% of confidence level.

Based on accuracy assessment for cassava, sugarcane and others classification of Expert System and ANN, Kappa coefficient of ANN with 0.1 learning rate, which provided the best results, was selected as an optimum method for sugarcane and cassava classification. At the same time, an optimum dataset for sugarcane and cassava classification using Expert System was multispectral and landform dataset while an optimum dataset for sugarcane and cassava classification using ANN was multispectral and soil series dataset.

In conclusion, Expert System and ANN can be used to classify cassava and sugarcane areas from THEOS data at moderate level of Kappa coefficient (40-80%). In addition, combination of THEOS multispectral and additional data can increase accuracy for cassava and sugarcane classification using Expert System and ANN.

School of Remote Sensing

Academic Year 2011

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____