

การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุ และการจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจ : กรณีศึกษา จังหวัดมหาสารคาม

นุชนาฏ บัวศรี* สุพรรณ กาญจนสุธรรม แก้ว นวลฉวี และนฤมล อินทวิเชียร

คณะภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา อ. เมือง จ. ชลบุรี

บทคัดย่อ

การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุ กรณีศึกษา จังหวัดมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุมาใช้ในการจำแนก โดยการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ (Segmentation) ก่อนการจำแนกเพื่อจัดกลุ่มให้กับข้อมูลภาพ กำหนดค่าปัจจัยในการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ ได้แก่ ขนาดของภาพ (Scale parameter) รูปร่าง (Shape parameter) และค่าความหนาแน่น (Compactness parameter) เพื่อให้วัตถุภาพตรงกับคุณลักษณะวัตถุแต่ละประเภท และนำค่าเฉลี่ยของวัตถุภาพที่ได้มาใช้ในการจำแนกวัตถุภาพต่อไป ซึ่งผลการวิจัยสามารถแบ่งส่วนข้อมูลภาพได้ 11,800 วัตถุภาพ โดยผู้วิจัยได้จำแนกพื้นที่ที่พืชพรรณได้ 8,783 วัตถุภาพ คิดเป็น 3,042,100 ไร่ และนำชุดข้อมูลพืชพรรณไปจำแนกพืชมันสำปะหลังตามช่วงอายุได้ในการจำแนกในระดับชั้นต่างๆ ตามเงื่อนไขของแต่ละชั้นการจำแนก ซึ่งผลลัพธ์สุดท้ายอยู่ในระดับชั้นที่ 4 โดยสามารถจำแนกมันสำปะหลังโรงงานในจังหวัดมหาสารคาม สามารถจำแนกพื้นที่มันสำปะหลังได้ จำนวน 2,998 วัตถุภาพ คิดเป็นพื้นที่ 2,168,112 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ในการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก ผู้วิจัยได้กำหนดตำแหน่งที่สำรวจจากสนามจำนวน 60 จุด ลงบนวัตถุภาพที่จำแนกเพื่อตรวจสอบ พบว่าในวัตถุภาพตรงกับมันสำปะหลังจำนวน 48 จุด คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่เกษตร จัดการโซนนิ่งทางการเกษตร และทราบถึงพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกทางการเกษตร และสามารถคาดการณ์ปริมาณของพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตได้โดยการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสำรวจ ลดค่าใช้จ่ายในการสำรวจพื้นที่จริง อีกทั้งยังสามารถนำไปบูรณาการในการติดตามในเรื่องของการให้คำตอบแทนการผลิตหรือลงทะเบียนเกษตรกรได้ง่ายขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

คำสำคัญ : การจำแนกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุ มันสำปะหลัง และดาวเทียม LANDSAT 8

*ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: Nutchanatb@gmail.com

Cassava Planted Area Classification Using Object Based Image Analysis and Decision Tree : Case Study of Mahasarakham Province, Thailand

Nutchanat Buasri* Suphan Kanchanasuthum Kaew Naulchawee and Narumon Intarawichein

Faculty of Geoinformatics, Burapha University, Chonburi, 20131, Thailand

Abstract

Classification cassava planted area using LANDSAT 8 from satellite data with technical analysis, object-oriented and decision tree: case studies Mahasarakham province. The study aims to identify the cassava planted areas with technical analysis, object-oriented data and decision tree classification. Researchers have taken techniques used in object-oriented image classification. By dividing the image data (Segmentation) before distribution to group the data. Another factor in the segmentation data including Scale parameter Shape parameter and Compactness parameter to image objects corresponding to the object type. The average value of the object that was used to classify. The results of the research can be segmented image data 11,800 objects by the classified the vegetation has 8,783 objects or 3,042,100 rais and a series of plants to identify plant cassava under the classification in groups. Various conditions of each classification. The end result is a process that in ordered by 4th of classified. Cassava has classify by the object has 2,998 objects or 2,168,112 rais, representing 65 percent amount of area in the province. To check the accuracy of classification can determine where the field survey of 60 points on the object image classification to determine that the object image falls on Yucca 48 basis points to 80 percent, which is the result. The research was necessary on this occasion can be applied in the management of farmland. Managing agricultural zoning and about the area used for agricultural cultivation. And can predict the amount of acreage and yield by using technology to help explore. Reduce the cost of space exploration actually. It can also be integrated on track in terms of providing compensation to farmers or to register more easily with one another.

Keywords : Object Based Image Analysis, Segmentation, Cassava and LANDSAT 8

* Corresponding author : E-mail: Nutchanatb@gmail.com

จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ราบ ไม่มีภูเขา ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม พื้นที่การเกษตรประมาณ 2.64 ล้านไร่ หรือร้อยละ 75 ของพื้นที่ทั้งหมด เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 91 มีที่ดินเป็นของตนเอง พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และอ้อย เป็นต้น (ภณิตา, 2556) ซึ่งในเขตพื้นที่ของการปลูกมันสำปะหลัง เกษตรกรแต่ละคนจะมีการใช้สายพันธุ์มันสำปะหลังที่ไม่ค่อยแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์มันสำปะหลังและพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่มีผลต่อความแตกต่างของผลผลิตของมันสำปะหลังกัน แต่ประเภทของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกส่งผลให้ผลผลิตจากการปลูกมันสำปะหลังแตกต่างกัน (หยาดพิรุณ, 2558) จากสถานการณ์ปัจจุบันความต้องการพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ทำให้หลายประเทศให้ความสำคัญและได้มีความพยายามหาแหล่งพลังงานใหม่ๆ เข้ามา เพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนในอนาคต เช่น เอทานอล (ethanol) การผลิตเอทานอลภายในประเทศไทยมีการใช้วัตถุดิบหลักคือ มันสำปะหลัง (กันยา และคณะ, 2559) และประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีพื้นที่ของการปลูกมันสำปะหลังและส่งออกเป็นลำดับต้นๆ ในเอเชีย ซึ่งการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรและมีการบูรณาการเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถสนับสนุนการดำเนินงานด้านการเกษตรได้อย่างต่อเนื่อง (วิทยา และคณะ, 2557) ซึ่งจะทำให้สามารถติดตามพื้นที่ของการเพาะปลูกมันสำปะหลัง รวมถึงการคาดการณ์ผลผลิตที่ได้เพื่อนำไปวางแผนจัดการการจัดเขตพื้นที่พืชเศรษฐกิจต่อไป

โดยปกติแล้ว การจำแนกข้อมูลจากดาวเทียมสามารถจำแนกลักษณะของพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณแยกจากพื้นที่แหล่งน้ำหรือพื้นที่ดินโล่งได้อย่างชัดเจน โดยใช้เทคนิคในการจำแนก เช่น ดัชนีพืชพรรณ ช่วงเวลา ฤดูกาล เป็นต้น เนื่องจากค่าสะท้อนพลังงานของวัตถุของพืชกับน้ำแตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่การจำแนกประเภทของพืชพรรณที่มีค่าการสะท้อนที่ใกล้เคียงกันโดยเฉพาะพืชที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น จำแนกพืชไร่หรืออ้อยกับมันสำปะหลัง หรือการจำแนกยูคาลิปตัสกับยางพารา เป็นต้น ทำให้ไม่ตึงเนื่องมาจากข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT มีรายละเอียดภาพ 30 เมตร x 30 เมตร จะมีค่าความแตกต่างของการจำแนกต่ำ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุและเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการวิจัย ซึ่งจาก ฐิตาภรณ์ (2556) ได้กล่าวว่าเทคนิคการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-based classification) ซึ่งจะอาศัยการจำแนกด้วยค่าการสะท้อน

แสงเช่นกัน แต่พิจารณาไปถึง ขนาด รูปร่าง สี ความเรียบ และการเกาะกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม รวมไปถึงค่าความสำคัญของช่วงคลื่นซึ่งเรียกว่า ขั้นตอนการแบ่งส่วน (segmentation) และทำการจำแนกวัตถุจากค่าการสะท้อนแสงรวมของวัตถุที่สร้างขึ้น ซึ่งวิธีการนี้เป็นการรวมค่าการสะท้อนแสงที่ใกล้เคียงกันของจุดภาพเข้าด้วยกัน และเทคนิคการจำแนกต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่ง Ataman *et al.* (2010) กล่าวว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเป็นกระบวนการในการค้นหาแอตทริบิวต์ที่ดีที่สุดสำหรับแยกชุดของระเบียบลงในกลุ่มข้อมูลย่อย ด้วยการวัดค่าของข้อมูลที่ตรงกับค่าที่ต้องการ และกระทำขั้นตอนซ้ำแต่ละกลุ่มย่อยที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อหาแอตทริบิวต์ต่อไป ซึ่งจะแยกชุดข้อมูลจนกว่าจะหยุดกระบวนการจนกว่าจะพบกับชุดข้อมูลที่เล็กที่สุดหรือที่ต้องการหาได้แล้วนั้น และคมกฤษณ์ (2554) ได้กล่าวไว้ว่าค่าการสะท้อนพลังงานของดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในพืชแต่ละช่วงอายุจะมีแนวโน้มค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตั้งแต่หลังจากเริ่มเพาะปลูก 16 วัน 32 วันและ 64 วัน จนกระทั่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดหลังจากเริ่มเพาะปลูก 80 วัน หลังจากนั้นจะลดลงเล็กน้อยหลังจากเริ่มเพาะปลูกไปแล้ว 112 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ค่า NDVI ของพืชจะแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งผู้วิจัยใช้ค่า NDVI ในการกำหนดต้นไม้ตัดสินใจด้วย ซึ่งผลการจำแนกพืชพรรณเพื่อช่วยในการบริหารจัดการการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ดังนี้

1.1 ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2557 มีระบบการบันทึกภาพแบบ OLI Multispectral bands 1-7 and 9 Resolution: 30 meters ระบบ OLI Panchromatic band 8 Resolution: 15 meters และระบบ TIRS bands 10-11 : collected at 100 meters พื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ครอบคลุม Path 128 Row 49 ระบบพิกัด UTM ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและข้อมูลภาคสนามในวันเดียวกันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน

1.2 พื้นที่ศึกษา จังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ประมาณ 3,307,300 ไร่ มีลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ มีลำน้ำชีเป็นแม่น้ำสายหลักไหลผ่านทางตอนเหนือของพื้นที่ มีแหล่ง

น้ำขนาดใหญ่สำหรับกักเก็บน้ำเพื่อการเกษตร พื้นที่ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรม เช่น นาข้าว มันสำปะหลังโรงงาน เป็นต้น

1.3 ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม วันที่ 30-31 มกราคม 2557 บันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกที่ได้ออกแบบไว้ บันทึกค่าพิกัดตำแหน่งแปลงเพาะปลูก และถ่ายภาพประกอบการสำรวจ

2. เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจำแนกพื้นที่เพาะปลูกพืช โดยใช้เทคนิคการจำแนกแบบ Object Based Image Analysis และการจำแนกแบบ Decision Tree โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีพืชพรรณ (NDVI) จากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท 8 นั้น ใช้ข้อมูลจากช่วงคลื่น NIR และ RED ในการคำนวณ โดยใช้สมการ ดังนี้

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

โดยที่ NDVI คือ ดัชนีพืชพรรณ

NIR คือ ช่วงคลื่น Near Infrared

RED คือ ช่วงคลื่นสีแดง

2.2 ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุ (Object based image analysis) คณะผู้วิจัยได้ทำการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ (Segmentation) โดยดำเนินการทดสอบค่าพารามิเตอร์ 3 ตัวที่ใช้ในกระบวนการทำการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน กระบวนการสร้างวัตถุจากภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ วิธี Multi-resolution Segmentation โดยสามารถกำหนดค่าปัจจัย (parameter) ต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดในการแบ่งส่วนภาพ ได้แก่

1) ขนาดของภาพ (Scale parameter) ขนาดของ Scale value ที่กำหนดจะถูกใช้เป็นตัวแยกความแตกต่างของพื้นที่ (region) ทั้งนี้การกำหนดค่า Scale value นั้น ขึ้นกับลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันของข้อมูลมากน้อยเพียงใด

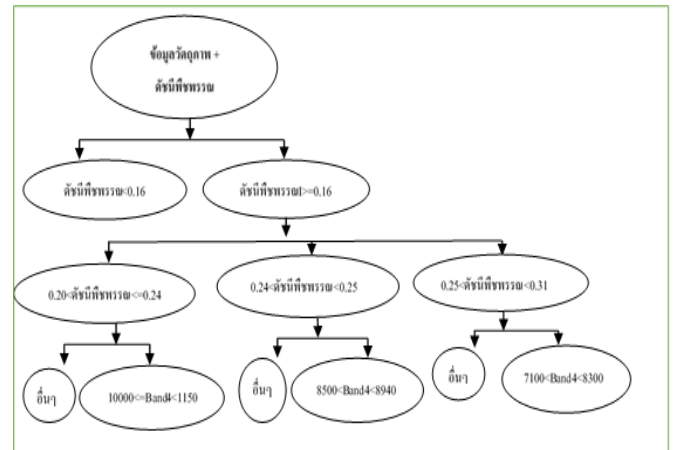
2) รูปร่าง (Shape parameter) เป็นการเลือกรูปร่างของวัตถุภาพที่จะถูกสร้างขึ้นมาเป็นปัจจัยในการพิจารณาเพื่อสร้างวัตถุภาพ สามารถกำหนดค่าน้ำหนักของคุณลักษณะได้ตั้งแต่ 0 - 1

3) ค่าความหนาแน่น (Compactness parameter) เป็นการพิจารณาจุดภาพที่จะสร้างแบบใช้ปัจจัยด้านรูปร่างที่มีลักษณะเกาะกลุ่มกันแน่น เช่น บริเวณที่มีการปลูกพืช

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560

หนาแน่น สามารถกำหนดค่าน้ำหนักของคุณลักษณะ ได้ตั้งแต่ 0-1

3. การจำแนกแบบลำดับขั้น (Decision Tree) เป็นการจำแนกโดยกำหนดเงื่อนไขของการจำแนกในแต่ละขั้น เพื่อคัดกรองข้อมูลส่วนที่ไม่ต้องการออก และนำเฉพาะข้อมูลที่ต้องการมาจำแนกในขั้นต่อไป



ภาพที่ 1 การจำแนกแบบลำดับขั้น

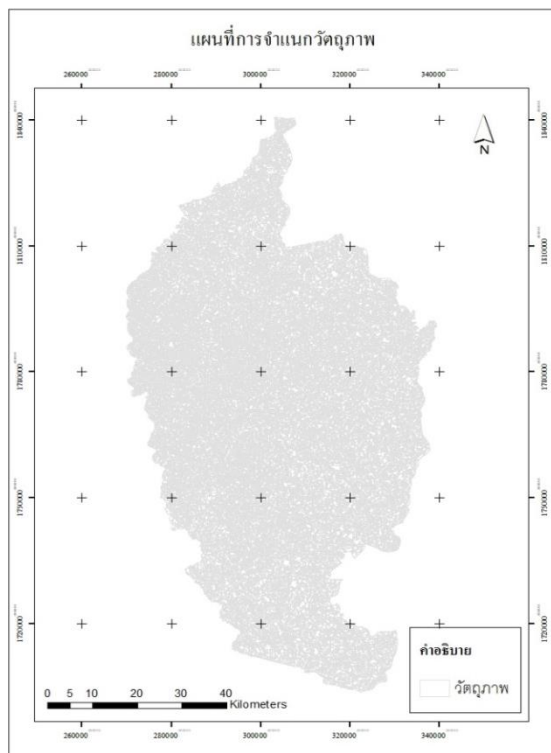
ผลการวิจัย

1. ผลการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ

โดยกำหนดให้ค่าปัจจัยในการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ ดังนี้ Scale parameter = 150 Shape parameter = 0.5 และ Compactness parameter = 0.7 ซึ่งได้กำหนดค่าของปัจจัยต่างๆ ในการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ พบว่าค่า Scale parameter และ Shape parameter มีค่าน้อยจะได้วัตถุภาพขนาดเล็ก ข้อมูลที่ได้จากการแบ่งส่วนข้อมูลภาพนั้น สามารถแบ่งวัตถุภาพตามค่าเฉลี่ยของค่าสะท้อนพลังงานเชิงคลื่น (Digital Number) ของข้อมูลจากดาวเทียม ผลการแบ่งส่วนดังแสดงในภาพที่ 2

จากภาพที่ 2 ผลการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ สามารถแบ่งส่วนข้อมูลภาพได้ทั้งสิ้น 11,880 วัตถุภาพ หลังจากการแบ่งส่วนข้อมูลภาพแล้ว จะได้ข้อมูลที่เป็นวัตถุภาพหลายๆ วัตถุภาพ จากนั้นนำวัตถุภาพที่ได้มาทำการจำแนกข้อมูล โดยในการจำแนกจะใช้ค่าเฉลี่ยของวัตถุภาพในการพิจารณาการจำแนกและการกำหนดเงื่อนไขในการจำแนกต่อไป โดยการจำแนกพืชพรรณด้วยเทคนิคการจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ดังนี้

1.1 ลำดับขั้นที่ 1 (Root node) คือข้อมูลชุดที่ได้จากการทำการแบ่งส่วนภาพ โดยนำวัตถุภาพทั้งหมด 11,880 วัตถุภาพ มาทำการจัดกลุ่มในลำดับต่อไป

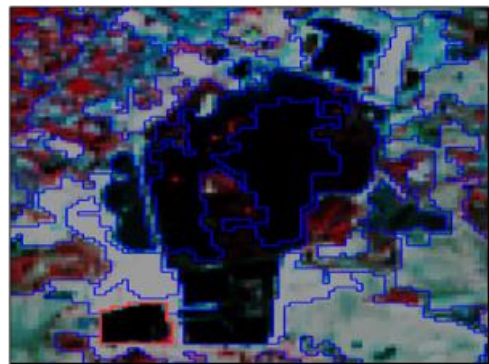


ภาพที่ 2 ผลการแบ่งส่วนข้อมูลภาพ

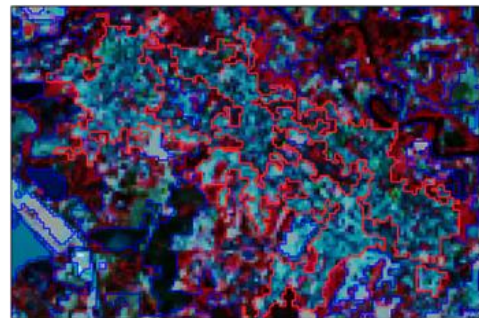
1.2 ลำดับขั้นที่ 2 การจำแนกพื้นที่พืชพรรณและไม่ใช่พืชพรรณ โดยกำหนดค่า NDVI สำหรับจำแนกพื้นที่ที่ไม่ใช่พืชพรรณ ซึ่งจากการศึกษาค่าของวัตถุภาพ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของวัตถุภาพที่ไม่ใช่พืชพรรณ พบว่า มีค่า NDVI ไม่เกิน 0.16 ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 3

จากภาพที่ 3 ข้อมูลที่ไม่ใช่พืชพรรณ พบว่า ค่าดัชนีพืชพรรณของแหล่งน้ำมีค่า 0.02 และชุมชนมีค่า 0.16 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากข้อมูลวัตถุภาพหลายๆ วัตถุภาพสามารถหาค่ามากที่สุดโดยประมาณของข้อมูลที่ไม่ใช่พืชพรรณโดยพบว่า มีค่าไม่เกิน 0.16 จึงใช้เป็นข้อกำหนดในการจำแนกผลการจำแนกดังแสดงในภาพที่ 4

จากภาพที่ 4 ผลการจำแนกพืชพรรณและไม่ใช่พืชพรรณ พบว่า สามารถจำแนกวัตถุภาพที่เป็นพืชพรรณได้ 8,783 วัตถุภาพ มีขนาดพื้นที่ 3,042,100 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.43 ของพื้นที่ทั้งหมด และส่วนที่ไม่ใช่พืชพรรณจำนวน 3,097 วัตถุภาพ ซึ่งข้อมูลพืชพรรณที่จำแนกได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกต่อไป



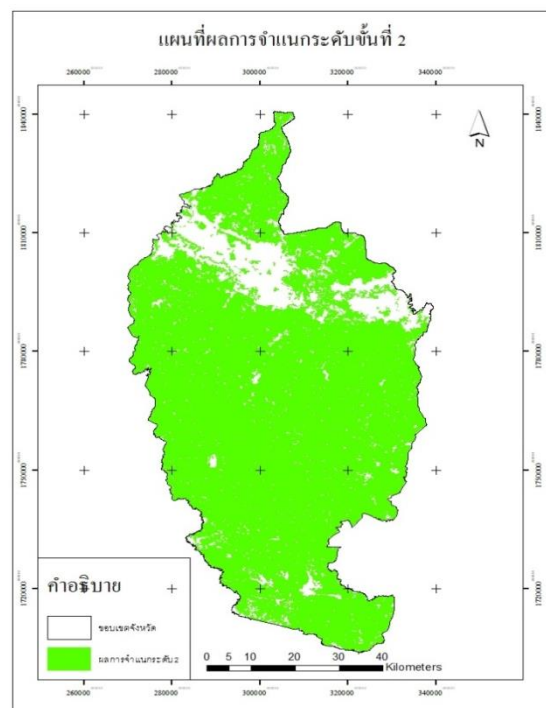
ก) แหล่งน้ำ NDVI=0.02



ข) ชุมชน NDVI=0.16

ภาพที่ 3 ตัวอย่างข้อมูลวัตถุภาพที่ไม่ใช่พืชพรรณ

ก) แหล่งน้ำ ข) ชุมชน



ภาพที่ 4 ผลการจำแนกพืชพรรณและไม่ใช่พืชพรรณ

1.3 ลำดับขั้นที่ 3 จำแนกข้อมูลอายุของพืชตามค่า NDVI ขั้นตอนนี้ นำเฉพาะข้อมูลวัตถุภาพพืชพรรณที่ได้จากการจำแนกข้างต้นมาจำแนก จำนวน 8,783 วัตถุภาพ มาจำแนกอายุของพืช โดยใช้ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ที่ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเลือกพื้นที่ตัวอย่างเพื่อหาค่าตัวแทนของค่า NDVI ในพื้นที่การใช้งานที่ดินแต่ละประเภท ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดค่าของช่วงข้อมูล NDVI ที่นำมาใช้ในการกำหนดเกณฑ์การจำแนกพืชตามกลุ่มอายุ ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดค่าปัจจัยการจำแนกระดับขั้นที่ 3

ช่วงอายุ	เดือน	ค่าที่กำหนด
ระยะที่ 1	0 – 3	$0.20 \leq \text{NDVI} < 0.24$
ระยะที่ 2	4 – 7	$0.24 \leq \text{NDVI} < 0.25$
ระยะที่ 3	8 – 12	$0.25 \leq \text{NDVI} < 0.31$

ผลการจำแนกในระดับขั้นที่ 3 พบว่าสามารถจำแนกพืชจากค่า NDVI ตามช่วงอายุพืช จากวัตถุภาพพืชพรรณจำนวน 8,783 วัตถุภาพ ได้ดังนี้

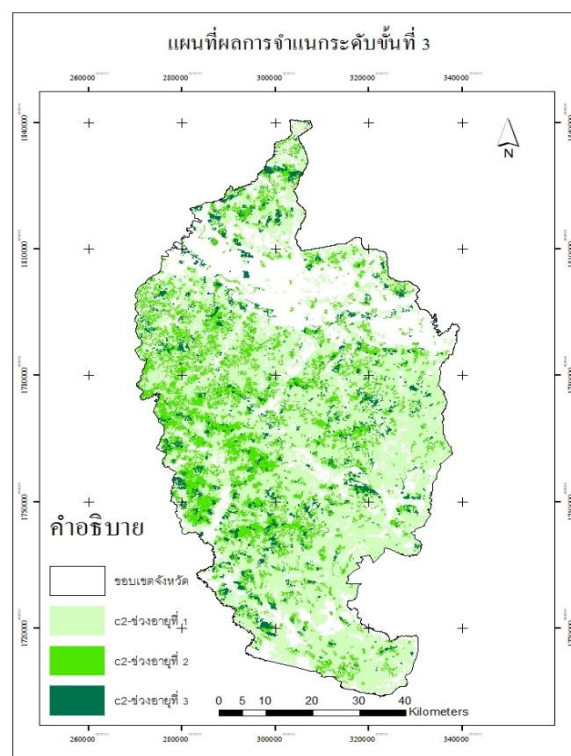
ตารางที่ 2 ผลการจำแนกระดับขั้นที่ 3

ระยะของพืช	จำนวนวัตถุภาพ	พื้นที่ (ไร่)
ระยะที่ 1	4,194	1,749,400.00
ระยะที่ 2	1,985	607,068.75
ระยะที่ 3	937	184,237.50
พืชชนิดอื่นๆ	1,667	501,393.75
รวม	8,783	3,042,100.00

จากตารางที่ 2 ผลการจำแนกระดับขั้นที่ 3 โดยสามารถจำแนกวัตถุภาพของพืชพรรณ จาก 8,783 วัตถุภาพ จำแนกเป็นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังตามระยะของพืช ได้ 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 จำนวน 4,194 วัตถุภาพ ระยะที่ 2 จำนวน 1,985 วัตถุภาพ และระยะที่ 3 จำนวน 937 วัตถุภาพ รวมทั้งสิ้นสามารถจำแนกพื้นที่มันสำปะหลังโรงงานได้ 7,116 วัตถุภาพ และสามารถจำแนกพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่ใช่มันสำปะหลังออกได้ 1,667 วัตถุภาพ แผนที่ผลการจำแนกอายุพืชตามค่า NDVI สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5

1.4 ระดับขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลพืชพรรณ ชนิดของพืชตามค่าการสะท้อนของ Band 4 (0.64 - 0.67) ซึ่งเป็นช่วงคลื่นที่สามารถนำมาใช้แยกประเภทพืชพรรณ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของวัตถุภาพจะมีค่าของพืชพรรณที่โดดเด่นแตกต่างจากช่วงคลื่นอื่นๆ จึงได้นำมาทดลองใช้เพื่อศึกษาและจำแนกชนิดของพืชพรรณ ซึ่งจากการศึกษาค่าของข้อมูลใน Band 4 พบว่า การสะท้อนพลังงานของ Band

4 ที่นำมากำหนดเงื่อนไขในการจำแนกพืชมันสำปะหลังโรงงานจากพืชชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 5 ผลการจำแนกระดับขั้นที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดค่าปัจจัยการจำแนกระดับขั้นที่ 4

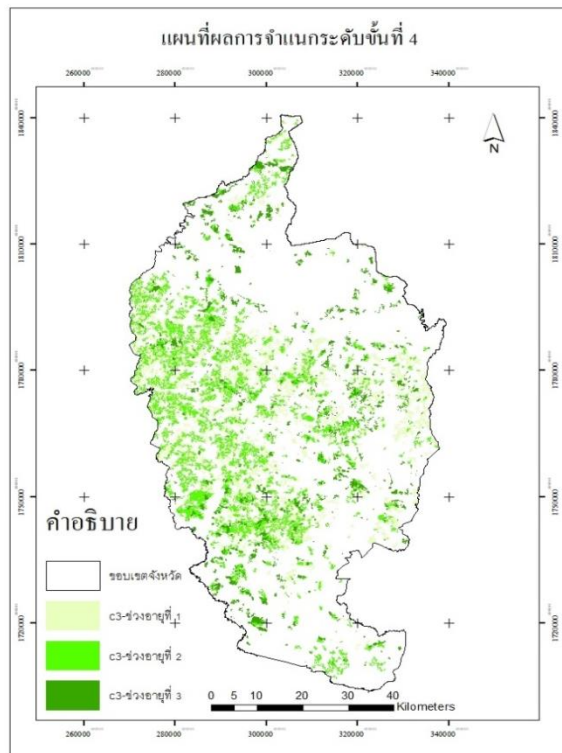
ช่วงอายุ	เดือน	ค่าที่กำหนด
ระยะที่ 1	0 – 3	$10,000 \leq \text{BAND4} < 11,500$
ระยะที่ 2	4 – 7	$8,500 \leq \text{BAND4} < 9,840$
ระยะที่ 3	8 – 12	$7,100 \leq \text{BAND4} < 8,300$

เมื่อกำหนดช่วงของข้อมูลในการจำแนกแล้ว จึงทำการจำแนกโดยการกำหนดเงื่อนไขของการจำแนก โดยนำชุดข้อมูลวัตถุภาพที่จำแนกได้ในระดับขั้นที่ 3 จำนวน 7,116 วัตถุภาพ มาจำแนกทีละกลุ่มตามระยะของการเจริญเติบโต โดยกำหนดเงื่อนไขของชุดข้อมูลในระยะที่ 4 ดังตารางที่ 3 ผลการจำแนกมันสำปะหลังโรงงานดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการจำแนกระดับขั้นที่ 4

ระยะของพืช	จำนวนวัตถุภาพ	พื้นที่ (ไร่)
ระยะที่ 1	1,287	309,687.5
ระยะที่ 2	957	368,362.5
ระยะที่ 3	754	149,006.25
รวม	2,998	827,056.25

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าผลการจำแนกมันสำปะหลังในระดับชั้นที่ 3 สามารถจำแนกมันสำปะหลังโรงงานได้จำนวน 7,116 วัตถุภาพ ซึ่งจากการจำแนกในระดับชั้นที่ 4 สามารถจำแนกมันสำปะหลังโรงงานได้จำนวน 2,998 วัตถุภาพ สามารถสกัดเอาข้อมูลที่ไม่ใช่มันสำปะหลังออกไปได้จำนวน 4,118 วัตถุภาพ ซึ่งแผนที่ของผลการจำแนกในระดับที่ 4 สามารถแสดงได้ภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลการจำแนกในระดับชั้นที่ 4

จากการจำแนกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังโรงงานในจังหวัดมหาสารคามด้วยเทคนิคการจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจ และเทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุ สามารถจำแนกพืชได้ดังแสดงในตารางที่ 5

จากตารางที่ 5 ผลการจำแนกมันสำปะหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุ และการจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งผลการจำแนกทั้ง 4 ระดับ โดยใช้ช่วงอายุของพืชเป็นเกณฑ์ในการแบ่งผลของการจำแนกอีกด้วย

4. การตรวจสอบความถูกต้อง โดยเปรียบเทียบข้อมูลวัตถุภาพที่ได้จากการจำแนกกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามจำนวน 60 จุด พบว่า ผลการจำแนกจากการวิเคราะห์มีจำนวน 48 จุด คิดเป็นร้อยละ 80

ตารางที่ 5 ผลการจำแนกมันสำปะหลังโรงงาน

ระดับการจำแนก	ประเภทการจำแนก	จำนวน Objects	พื้นที่ (ไร่)
ชั้นที่ 1	Segmentation	11,800	3,307,300
ชั้นที่ 2	พืชพรรณ	8,783	3,042,100
ชั้นที่ 3	ระยะที่ 1	4,191	1,749,400
	ระยะที่ 2	1,985	607,068.7
	ระยะที่ 3	937	184,237.5
ชั้นที่ 4	ระยะที่ 1	1,287	309,687.5
	ระยะที่ 2	957	368,362.5
	ระยะที่ 3	754	149,006.2

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการวิจัยการจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ซึ่งเป็นข้อมูลจากดาวเทียมรายละเอียดต่ำ มีค่าความแยกชัดเชิงภาพ (Resolution) 30 เมตร มีค่าของการสะท้อนเชิงคลื่นที่ค่อนข้างคล้าย มีการแยกชัดของประเภทพืชพรรณค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชิดชนก และคณะ (2550) ที่ใช้การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพมาจำแนกข้อมูลจากดาวเทียมจะช่วยให้ข้อมูลภาพมีความถูกต้องมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบงานวิจัยของฐิตาภรณ์ (2556) ได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุกับข้อมูลจากดาวเทียมรายละเอียดสูงเพื่อจำแนกพื้นที่เมือง ซึ่งต่างจากผู้วิจัยที่ใช้ข้อมูลรายละเอียดต่ำเพื่อจำแนกพื้นที่เกษตรกรรม แต่ผลการวิจัยที่พบตรงกันคือ ขนาดของ Scale parameter มีผลต่อการแบ่งส่วนภาพมากที่สุด รองลงมาคือ Shape parameter และ Compactness parameter ตามลำดับ ซึ่งการกำหนดค่าปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกันจะทำให้วัตถุภาพที่ได้มีขนาดต่างกัน หากวัตถุภาพมีขนาดใหญ่ นั้นหมายถึงภาพที่ได้จะมีความหลากหลายของข้อมูลค่อนข้างมาก ยากต่อการจำแนกให้ได้ข้อมูลภาพที่ตรงกับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพียงด้านเดียว และผู้วิจัยยังได้วิธีใช้การสกัดข้อมูลที่ไม่ใช่พืชพรรณด้วยข้อมูลดัชนีพืชพรรณออกก่อนที่จะทำขั้นตอนการจำแนกประเภทของพืชพรรณต่อไป เพื่อเป็นการลดทอนจำนวนข้อมูลที่จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยใช้การจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจจำแนกตามการกำหนดเงื่อนไขจนถึงขั้นสุดท้าย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการ โดยผู้วิจัยกำหนดเงื่อนไขของค่า NDVI และค่าเฉลี่ย

วัตถุดิบของแบนด์ 4 มากำหนดช่วงอายุและชนิดของพืชพรรณ ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล และผลการจำแนกมีความถูกต้อง

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุ ผลการแบ่งส่วนข้อมูลภาพได้ทั้งหมด 11,880 วัตถุภาพ ซึ่งนำมาจำแนกเป็นข้อมูลพืชพรรณได้ 8,783 วัตถุภาพ จากนั้น นำข้อมูลวัตถุภาพพืชพรรณมาจำแนกประเภทของพืชพรรณ จำแนกตามค่าเฉลี่ยของข้อมูลวัตถุภาพนั้นๆ โดยสามารถจำแนกมันสำปะหลังโรงงานในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งผลลัพธ์สุดท้ายอยู่ในระดับชั้นที่ 4 สามารถจำแนกพื้นที่มันสำปะหลังได้ จำนวน 2,998 วัตถุภาพ คิดเป็นพื้นที่ 2,168,112 ไร่ จากตรวจสอบข้อมูลวัตถุภาพที่ได้จากการจำแนกกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามจำนวน 60 จุด พบว่า ผลการจำแนกจากการวิเคราะห์มีจำนวน 48 จุด คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งผลที่ได้จาก

การจำแนกนี้สามารถนำไปใช้ในการติดตามพื้นที่เพาะปลูกพืชมันสำปะหลังได้ และยังสามารถนำไปใช้ประกอบการคาดการณ์พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตได้ เพื่อให้เกษตรกรได้ติดตามสถานการณ์ของการปลูกมันสำปะหลัง และหน่วยงานของรัฐสามารถนำไปติดตามและลงทะเบียนเกษตรกรได้สะดวกขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม รศ.ดร. แก้ว นวลฉวี และดร. นฤมล อินทวิเชียร เป็นอย่างยิ่ง และได้รับกำลังใจจากพ่อแม่พี่น้องและครอบครัวด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอโน้มสัการะ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งในความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กันยา พลแสน ฉลอง วชิราภากร จันทิรา วงศ์เนตร และวรางคณา แดนสีแก้ว. 2559. การใช้กากเอทานอลหมักยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ในสูตรอาหารผสมสำเร็จต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของโภชนะและกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนในโคพื้นเมือง. วารสารเกษตรพระวรุณ 13 (1) : 105-115.
- คมกฤษณ์ ศิริรมย์. 2554. การศึกษาอัตราการแพร่กระจายก๊าซมีเทนในนาข้าวจากดัชนีพีชพรรณ โดยประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM กรณีศึกษา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ชิดชนก ส่งศิริ ธนาวิพนธ์ รักธรรมานนท์ และกฤษณะ ไวยมัย. 2550. เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลบนฐานข้อมูลเชิงวัตถุ. (สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2557) Available from: URL: index.ku.ac.th/file_research/ooclassi_ncsec_6page.doc
- ฐิตาภรณ์ สาดแสงจันทร์. 2556. การจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS : กรณีศึกษาในบริเวณจังหวัดนนทบุรี. (สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2557) Available from: URL: <http://www.arts.chula.ac.th/~geography/Senior%20project/Titaporn%202013.pdf>
- ภนิดา สุนทรไชย เสาวลักษณ์ นิกรพิทยา และเขมิกา แสนโสม. 2556. การบริหารการเงินและความเสี่ยง กรณีกลุ่มเกษตรกรทำนาเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และมหาสารคาม. วารสารเกษตรพระวรุณ 10 (2) : 213-220.
- วิทยา เจริญศิริ สัญญา เคนาภูมิ และภักดี โพธิ์สิงห์. 2557. ปัจจัยทางการบริหารและวัฒนธรรมองค์กรที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดมหาสารคาม. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 8(3) : 153-164.
- หยาดพิรุณ สุภรากรสกุล. 2558. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดเพชรบูรณ์. วารสารเกษตรพระวรุณ 12(2) : 90-95.
- Ataman, K., Kulick, G. and Sim, T. 2010. Teaching decision tree classification using Microsoft Excel. INFORMS Transactions on education 11(3) : 123-131.