การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงเพื่อตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณ: กรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น

Application of satellite data and Spectrophotometer for vegetation index investigation: a case study in Khon Kaen Province

รัตนพร กิจโป้ [1,2] รัศมี สุวรรณวีระกำธร [1,2*]

[1] สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[2] ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: rattki@kku.ac.th, rasamee@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันข้าว และอ้อย เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดขอนแก่น ส่งผลให้มีการคิดค้นวิธีการและเทคนิคต่างๆ ในการประเมินพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิต โดยการใช้ดัชนีพืชพรรณจากภาพถ่ายจากดาวเทียม การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าการสะท้อนของแสงของข้าว และอ้อย บริเวณจังหวัดขอนแก่น โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS และเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณโดยใช้ดัชนีพืชพรรณ NDVI โดยทำการสุ่มตัวอย่างนาข้าวและอ้อย เพื่อสำรวจข้อมูลภาคสนามและตรวจวัดค่าการสะท้อนของพืชพรรณด้วยเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง และเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI ที่ได้จากเครื่องมือทั้งสองประเภท ผลการศึกษาพบว่า ค่า NDVI ของกลุ่มตัวอย่างจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพิ่มขึ้นบริเวณที่มีพืชพรรณหนาแน่น และสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของพืช เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมกับเครื่อง Spectrosense2 โดยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติแบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากข้อมูลดาวเทียมและจากการตรวจจากเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสง มีความสัมพันธ์กันในทางบวกประมาณ 0.559

Abstract

Nowadays, Rice and sugarcane as the important economic crops in Khon Kaen Resulting in the invention of methods and techniques for yield and crop plantation area assessment. The aim of this study was to investigate the reflectance of rice and sugarcane in Khon Kaen using SMMS satellite imagery and Spectrophotometer based on normalized difference vegetation index technique (NDVI). Then sample points of rice and sugarcane were selected randomly for surveying a physical information and measuring the reflectance of both crops using spectrosense2.The comparison of NDVI obtained

* ผู้ติดต่อหลัก (Corresponding author)

from satellite imagery and spectrosense2 was carried out by using Pearson's Correlations Coefficient. The results showed that the NDVI values from satellite images corresponded to the growth of crops. The relationship between NDVI from SMMS and from spectrosense2 at the level of 0.05 was positive of 0.559.

Keywords: NDVI, Satellite data, SMMS, Spectrophotometer

บทนำ

ข้าวและอ้อยถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย จากสถานการณ์ข้าวของไทย ในปี พ.ศ. 2555 พบว่ามีเนื้อที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นจาก 57.39 ล้านไร่ ในปี 2550/51 เป็น 61.08 ล้านไร่ ในปี 2554/55 เนื่องจากภาครัฐดำเนินโครงการประกันรายได้และโครงการรับจำนำข้าว ทำให้เกษตรกรมีความมั่นใจในเรื่องผลตอบแทนและรายได้ที่จะได้รับจากการขายผลผลิต ส่งผลให้เกษตรกรขยายเนื้อที่เพาะปลูกและเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น สำหรับสถานการณ์อ้อยของไทยมีแนวโน้มในการเพาะปลูกและเพิ่มผลผลิตมากขึ้นเช่นกัน เนื่องจากราคาอ้อยปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงจูงใจให้เกษตรกรขยายเนื้อที่เพาะปลูกประกอบกับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบางส่วนหันมาปลูกอ้อยเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยแป้ง โดยมีผลผลิตในปี 2554/55 รวมทั้งประเทศ 90.80 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 95.95 ล้านตัน ในปี 2553/54 [2] จากแนวโน้มความต้องการของตลาดที่สูงขึ้นทำให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นหันมาพัฒนาและขยายพื้นที่เพาะปลูกพืชทั้งสองชนิดมากขึ้นเพื่อเพิ่มจำนวนผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของพืชอย่างรวดเร็วทำให้ยากต่อการประเมินและติดตามผลผลิต จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีความต่อเนื่องและทันต่อเหตุการณ์

ปัจจุบันได้มีการนำองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลเข้ามาใช้งานอย่างแพร่หลายในการประเมินพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยและมีความถูกต้อง ดัชนีพืชพรรณเป็นเทคนิควิธีที่ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งในและต่างประเทศ ดัชนีพืชพรรณที่มักนิยมใช้ในการศึกษาพืชพรรณ ได้แก่ ดัชนีพืชพรรณแบบนอมัลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index : NDVI) ซึ่งค่า NDVI สูงแสดงถึงมวลชีวภาพและความสมบูรณ์ของพืชสูงด้วย [5] ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ จึงได้นำองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคดัชนีพืชพรรณ NDVI และเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงในภาคสนาม ผลจากการศึกษาทำให้ทราบค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ และตอบสนองต่อความต้องการในการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่า NDVI ที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินผลผลิตพืชต่อไป

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

2) เพื่อตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ

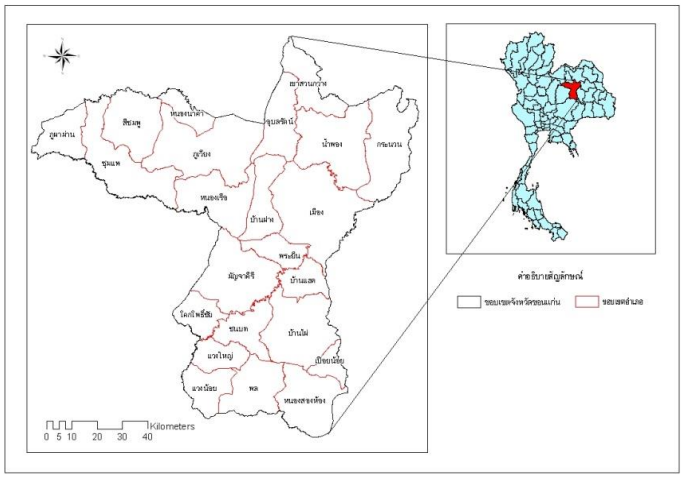
3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่า NDVI จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่องมือตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ

ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

ศึกษาค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI ของพืชเศรษฐกิจ 2 ชนิด ได้แก่ ข้าวและอ้อย จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS ความแยกชัดเชิงพื้นที่ 30 เมตร วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ซึ่งในการศึกษาได้เลือกเอาเฉพาะภาพที่ปราศจากเมฆปกคลุมมาใช้ในการวิเคราะห์เท่านั้น และใช้เครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง (Spectrophotometer ยี่ห้อ Spectrosense2) ในการบันทึกค่า NDVI ของพืชในภาคสนาม ระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดขอนแก่น

พื้นที่ศึกษา

จังหวัดขอนแก่นตั้งอยู่ บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ห่างจากกรุงเทพมหานคร 445 กิโลเมตร อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15-17 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101-103 องศาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 10,880 ตารางกิโลเมตร หรือ 6.8 ล้านไร่



รูปที่ 1 แสดงพื้นที่ศึกษาบริเวณจังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการวิจัย

ตรวจสอบเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจสอบเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเป็นกระบวนการเพื่อหาวิธีการที่จะวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ จึงต้องทำการทบทวนเอกสารวิชาการและวรรณกรรมที่เกี่ยวกับดัชนีพืชพรรณ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ

การรวบรวมข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเบื้องต้น

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS จำนวน 2 ภาพ ความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร บันทึกภาพเมื่อ วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 มีระบบพิกัดอ้างอิงเป็น UTM WGS84 โดยรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ http://smms.eng.ku.ac.th/ จากนั้นทำการเชื่อมต่อภาพ (Mosaic) และตัดภาพ (Subset Image) เพื่อให้ครอบคลุมเฉพาะบริเวณพื้นที่ศึกษาคือ จังหวัดขอนแก่น

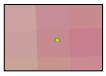
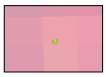
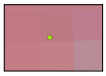
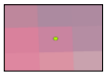
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

การคัดเลือกพื้นที่กลุ่มตัวอย่างเพื่อออกสำรวจภาคสนาม โดยพิจารณากลุ่มตัวอย่างจากสภาพพื้นที่เพาะปลูก ลักษณะการเพาะปลูก การเจริญเติบโตของพืชและความสูงของพืช เป็นต้น ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างของพืชพรรณ 2 ประเภท ได้แก่ นาข้าว 20 ตัวอย่าง และอ้อย 15 ตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างของนาข้าวและอ้อยในพื้นที่ศึกษา

ประเภทพืชพรรณ	ลักษณะทางกายภาพ/การเจริญเติบโต/ความสูง ของพืชพรรณ	ตัวอย่างภาพจากดาวเทียม SMMS
นาข้าว		
จุดที่ 1 : A1-1	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 60 ซม.	A1-2
จุดที่ 2 : A1-2	ที่ลุ่มติดคลองน้ำ นาดำ มีน้ำขังในทุ่งนาเล็กน้อย ความสูงประมาณ 80 ซม.	A1-3
จุดที่ 3 : A1-3	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 130 ซม.	A1-4
จุดที่ 4 : A1-4	ที่ลุ่มสลับที่ดอน นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 110 ซม.	A1-6
จุดที่ 5 : A1-5	ที่ลุ่ม นาดำ มีหญ้าขึ้น ติดหนองน้ำขนาดเล็ก ไม่ค่อยสมบูรณ์ ความสูงประมาณ 80 ซม.	A1-8
จุดที่ 6 : A1-6	ที่ดอน นาดำ ติดหนองน้ำ ความสูงประมาณ 70 ซม.	A1-9
จุดที่ 7 : A1-7	ที่ลุ่ม นาหว่าน มีน้ำเล็กน้อย การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 110 ซม.	A1-11
จุดที่ 8 : A1-8	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 90 ซม.	A1-13
จุดที่ 9 : A1-9	ที่ลุ่ม นาดำ มีน้ำขัง และมีการเก็บเกี่ยวแล้วเป็นบางส่วน ความสูงประมาณ 110 ซม.	A1-16
จุดที่ 10 : A1-10	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 120 ซม.	A1-17
จุดที่ 11 : A1-11	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 120 ซม.	A1-18
จุดที่ 12 : A1-12	ที่ลุ่ม นาดำ การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 130 ซม.	A1-20
จุดที่ 13 : A1-13	ที่ลุ่ม มีน้ำขัง การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 50 ซม.	
จุดที่ 14 : A1-14	ที่ลุ่ม นาหว่าน มีน้ำขังเล็กน้อย การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 120 ซม.	
จุดที่ 15 : A1-15	ที่ลุ่ม นาดำ น้ำขังเล็กน้อย การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 130 ซม.	
จุดที่ 16 : A1-16	ที่ลุ่ม นาดำ มีน้ำขัง การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 80 ซม.	
จุดที่ 17 : A1-17	ที่ลุ่ม นาดำ ข้าวออกร่วงเป็นส่วนใหญ่ การเจริญเติบโตดี ความสูง ประมาณ 120 ซม.	
จุดที่ 18 : A1-18	ที่ลุ่ม นาหว่าน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 100 ซม.	
จุดที่ 19 : A1-19	ที่ลุ่มสลับที่ดอน การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 100 ซม.	
จุดที่ 20 : A1-20	ที่ลุ่ม นาหว่าน การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 80 ซม.	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภทพืชพรรณ	ลักษณะทางกายภาพ/การเจริญเติบโต/ความสูง ของพืชพรรณ	ตัวอย่างภาพจากดาวเทียม SMMS
อ้อย		
จุดที่ 1 : A2-1	ที่ดอน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงของอ้อย ประมาณ 350 ซม.	 A2-1
จุดที่ 2 : A2-2	ที่ดอน ส่วนใหญ่ปลูกอ้อย การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 300 ซม.	A2-2
จุดที่ 3 : A2-3	ที่ดอน เจริญเติบโตดี บางส่วนทำการตัดและเตรียมดินปลูก ความสูงประมาณ 500 ซม.	
จุดที่ 4 : A2-4	ที่ดอน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 340 ซม.	A2-4
จุดที่ 5 : A2-5	ที่ดอนสลับที่ลุ่ม อยู่ใกล้คลองน้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอ้อย ความสูงประมาณ 300 ซม.	
จุดที่ 6 : A2-6	ที่ดอนสลับที่ลุ่ม บริเวณที่ดอนส่วนใหญ่ปลูกอ้อย ความสูงประมาณ 230 ซม.	A2-7
จุดที่ 7 : A2-7	ที่ดอนสลับที่ลุ่ม บริเวณที่ดอนส่วนใหญ่ปลูกอ้อย ความสูงประมาณ 400 ซม.	
จุดที่ 8 : A2-8	ที่ดอน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 240 ซม.	 A2-8
จุดที่ 9 : A2-9	ที่ดอน พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกอ้อย การเจริญเติบโตค่อนข้างดี ความสูงประมาณ 300 ซม.	
จุดที่ 10 : A2-10	ที่ดอน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 350 ซม.	A2-10
จุดที่ 11 : A2-11	ที่ดอน เจริญเติบโตดี บางส่วนทำการตัดและเตรียมดินปลูก ความสูงประมาณ 500 ซม.	
จุดที่ 12 : A2-12	ที่ดอน การเจริญเติบโตค่อนข้างดี ความสูงประมาณ 400 ซม.	 A2-11
จุดที่ 13 : A2-13	ที่ดอน พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกอ้อย การเจริญเติบโตค่อนข้างดี ความสูงประมาณ 300 ซม.	
จุดที่ 14 : A2-14	ที่ดอน การเจริญเติบโตน้อย (ไม่ค่อยสมบูรณ์) ความสูงประมาณ 180 ซม.	 A2-13
จุดที่ 15 : A2-15	ที่ดอน การเจริญเติบโตดี (สมบูรณ์) ความสูงประมาณ 360 ซม.	

การสำรวจพื้นที่ภาคสนาม

เพื่อเก็บรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะของพื้นที่ พิกัดของแปลงตัวอย่าง ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI ของข้าวและอ้อยจากเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง และความสูงของลำต้น เป็นต้น เพื่อการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI ของข้าวและอ้อยในการดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI

การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI เป็นการศึกษาอัตราส่วนระหว่างผลต่างของปริมาณการสะท้อนพลังงานของพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) ซึ่งมีการสะท้อนสูง กับปริมาณการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นสีแดง(RED) ซึ่งมีการสะท้อนต่ำ ต่อผลรวมของปริมาณการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้กับปริมาณการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นแสงสีแดง โดยดัชนี NDVI มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -1 และค่าสูงสุดเท่ากับ 1 ดังสมการ (1) [4]

$$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED) \quad (1)$$

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

RED คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นสีแดง

การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง

การวิเคราะห์ค่า NDVI จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง ทำได้ โดยการนำค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณที่ทำการบันทึกด้วยเครื่อง Spectrosense 2 ในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และช่วงคลื่นสีแดง (RED) มาคำนวณเพื่อหาค่า NDVI ดังสมการ (2)

$$NDVI = [(NIR_R/NIR_I) - (RED_R/RED_I)]/ [(NIR_R/NIR_I) + (RED_R/RED_I)] \quad (2)$$

NIR_R คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Reflected)

RED_R คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นสีแดง (Reflected)

NIR_I คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Incident)

RED_I คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นสีแดง (Incident)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง

ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม และค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากเครื่อง Spectrosense 2 ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงทำการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) แบบสองทาง (Two - tailed Test) [1] โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 = ค่า NDVI ที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและค่า NDVI ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 = ค่า NDVI ที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและค่า NDVI ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมีความสัมพันธ์กัน

ทดสอบความสัมพันธ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Correlations Coefficient : r) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ของสองสิ่ง ได้แก่ ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยเป็นการหาว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และมีทิศทางของความสัมพันธ์ไปในทางใด [3] การหาค่าสัมประสิทธิ์ r มีสมการดังนี้ (3)

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}} \quad \ldots (3)$$

X = ตัวแปรตัวที่ 1 (ค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม)

Y = ตัวแปรตัวที่ 2 (ค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม)

$\sum X$ = ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)

$\sum Y$ = ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)

$\sum XY$ = ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum X^2$ = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

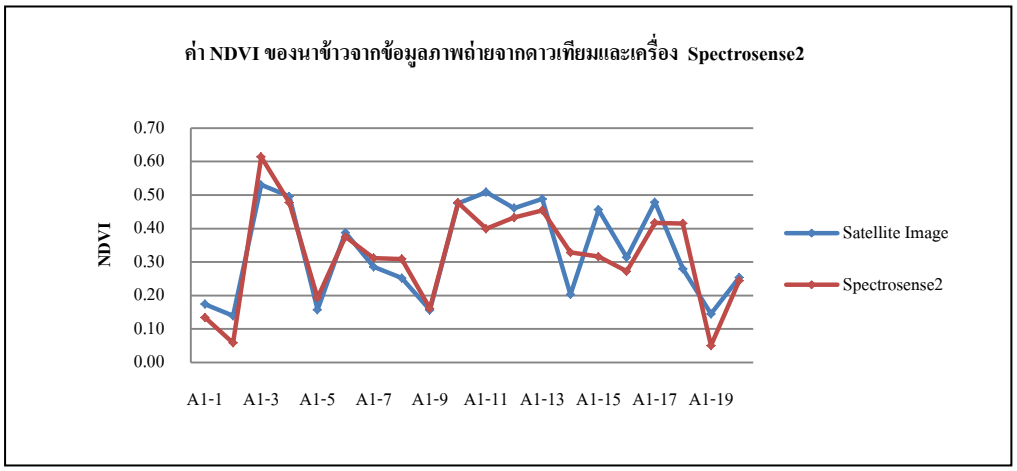
$\sum Y^2$ = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

N = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

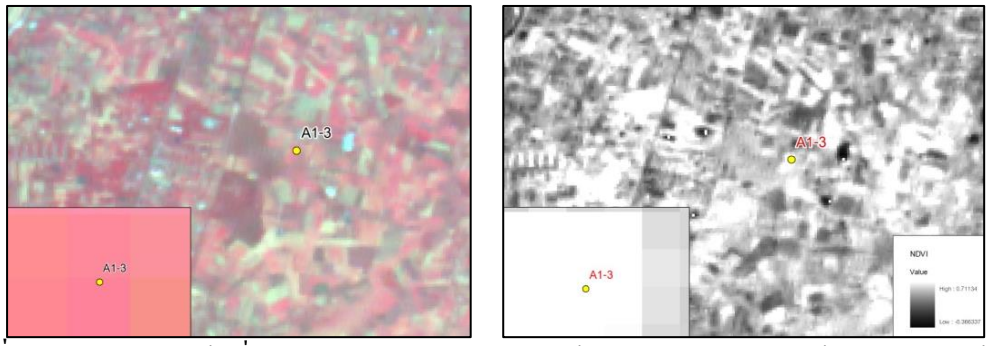
ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

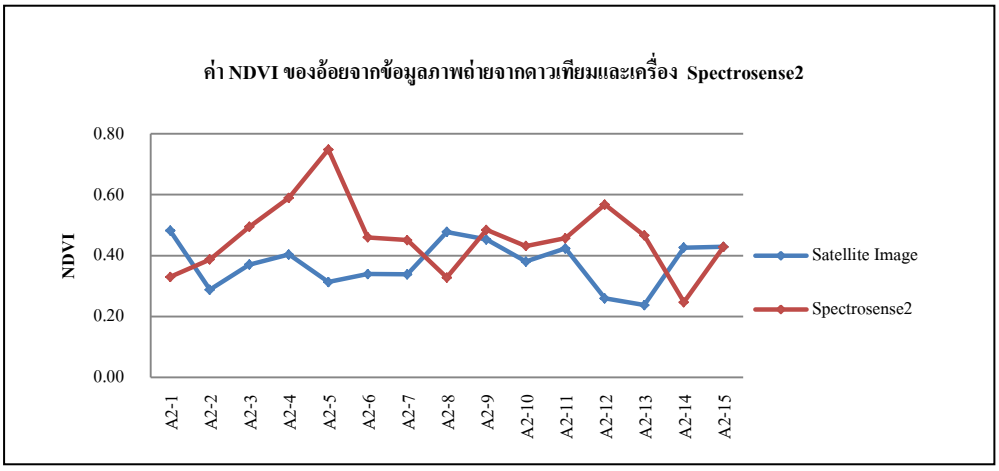
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI พบว่า ค่า NDVI ของข้าวต่ำสุด ในกลุ่มตัวอย่าง A1-2 บริเวณตำบลโจดหนองแก อำเภอพล เท่ากับ 0.1395 และสูงสุดในกลุ่มตัวอย่าง A1-3 บริเวณตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอบ้านไผ่ เท่ากับ 0.5304 (รูปที่ 2 และ 3) ส่วนค่า NDVI ของอ้อยต่ำสุดในกลุ่มตัวอย่าง A2-13 เท่ากับ 0.2372 บริเวณตำบลห้วยยาง อำเภอกระนวน และสูงสุดในกลุ่มตัวอย่างที่ A2-1 บริเวณตำบลป่าปอ อำเภอบ้านไผ่ เท่ากับ 0.4821 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีค่า NDVI สูง เป็นบริเวณที่มีการปกคลุมเรือนยอดของพืชพรรณหนาแน่น (รูปที่ 4 และ 5)



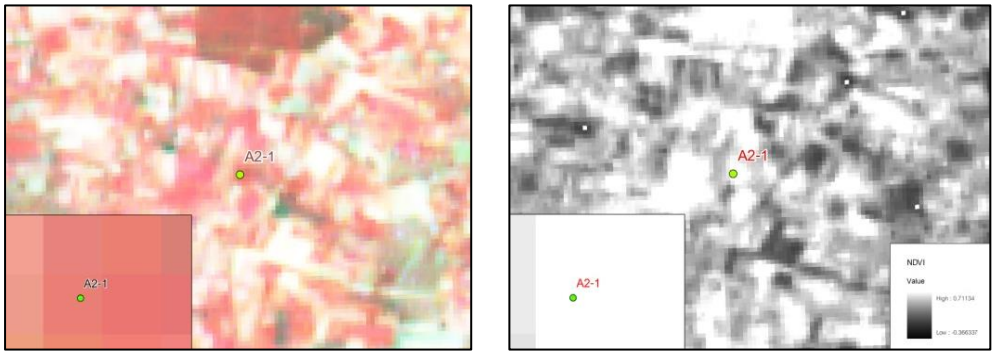
รูปที่ 2 กราฟแสดงค่า NDVI ของกลุ่มตัวอย่างนาข้าวจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่อง Spectrosense2



รูปที่ 3 กลุ่มตัวอย่างนาข้าวที่มีค่า NDVI สูงสุด (A1-3) ภาพซ้ายแสดงลักษณะการสะท้อนแสงของนาข้าว ที่ปรากฏให้เห็นในภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS ภาพขวา ค่า NDVI จากภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS



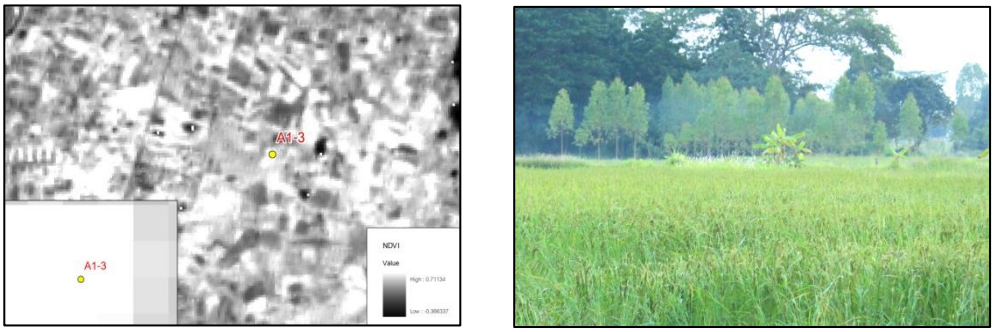
รูปที่ 4 กราฟแสดงค่า NDVI ของกลุ่มตัวอย่างอ้อยจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและเครื่อง Spectrosense2



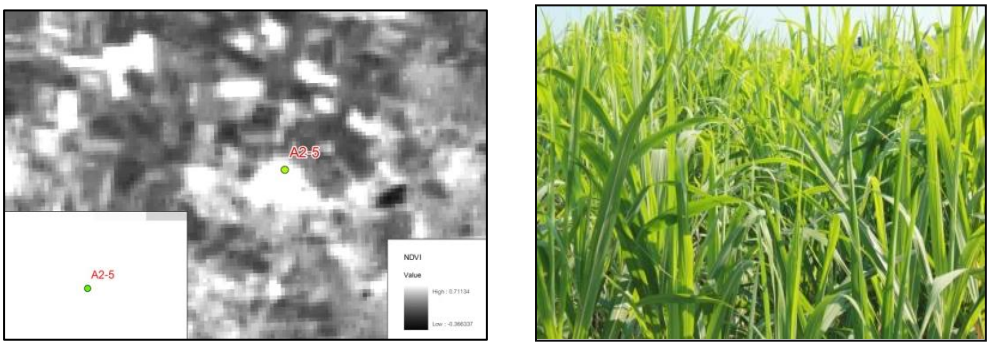
รูปที่ 5 กลุ่มตัวอย่างอ้อยที่มีค่า NDVI สูงสุด (A2-1) ภาพซ้ายแสดงลักษณะการสะท้อนแสงของนาข้าว ที่ปรากฏให้เห็นในภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS ภาพขวา ค่า NDVI จากภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณจากเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงในภาคสนาม

จากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง พบว่า ค่า NDVI ของนาข้าว ในกลุ่มตัวอย่าง A1-19 บริเวณตำบลโนนทัน อำเภอหนองเรือ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0504 (รูปที่ 2) และกลุ่มตัวอย่าง A1-3 บริเวณตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอบ้านไผ่ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.6141 ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการทำนาดำ ข้าวมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ ความสูงประมาณ 130 ซม. การปกคลุมของเรือนยอดของข้าวหนาแน่น (รูปที่ 2 และ 6) ส่วนค่า NDVI ของอ้อย ในกลุ่มตัวอย่าง A1-14 บริเวณตำบลนางาม อำเภอมัญจาคีรี มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0504 (รูปที่ 4) และกลุ่มตัวอย่าง A2-5 บริเวณตำบลกระนวน อำเภอกระนวน มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.7483 เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีความสมบูรณ์มาก มีการปกคลุมของเรือนยอดของพืชหนาแน่น ความสูงของอ้อยประมาณ 300 ซม. (รูปที่ 4 และ 7)



รูปที่ 6 กลุ่มตัวอย่างนาข้าวที่มีค่า NDVI สูงสุด (A1-3) จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม (ซ้าย) และ จากการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม (ขวา)



รูปที่ 7 กลุ่มตัวอย่างอ้อยที่มีค่า NDVI สูงสุด (2-5) จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม (ซ้าย) และจากการสำรวจข้อมูลใน ภาคสนาม (ขวา)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและจากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่อง Spectrosense 2

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS วันที่ 2 เดือนพฤศจิกายน ปีพ.ศ. 2555 และจากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่อง Spectrosense 2 พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.559 (ตารางที่ 2) แสดงว่า ค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลดาวเทียมและค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากการตรวจวัดข้อมูลภาคสนามมีความสัมพันธ์กันและแปรผันไปในทิศทางเดียวกัน (ค่า r เป็นบวก) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมบันทึกเมื่อ วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันกับการออกสำรวจข้อมูลภาคสนามด้วยเครื่อง Spectrosense 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS วันที่ 2 เดือนพฤศจิกายน ปีพ.ศ. 2555 และจากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่อง Spectrosense 2

		Satellite Image	Spectrosence2
Satellite Image	Pearson Correlation	1	.559**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	35	35
Spectrosence2	Pearson Correlation	.559**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	35	35

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณของข้าวและอ้อยจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS มีค่า NDVI สูงในกลุ่มตัวอย่างที่มีการปกคลุมของพืชพรรณหนาแน่น และมีค่า NDVI ลดลงในกลุ่มตัวอย่างที่มีพืชพรรณปกคลุมน้อย โดยที่กลุ่มตัวอย่างนาข้าว มีค่า NDVI อยู่ระหว่าง 0.1395-0.5304 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3322 ซึ่งเมื่อทำการสำรวจภาคสนามพบว่าบริเวณที่มีค่า NDVI สูง มีการปกคลุมของข้าวหนาแน่น และพืชพรรณมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ ส่วนกลุ่มตัวอย่างอ้อย มีค่า NDVI อยู่ระหว่าง 0.2372-0.4821 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3680 ซึ่งบริเวณที่มีค่า NDVI สูงมีการปกคลุมของพืชพรรณหนาแน่นเช่นกัน

ส่วนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณของข้าวและอ้อยจากเครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณในภาคสนาม มีค่า NDVI ในกลุ่มตัวอย่างของนาข้าว อยู่ระหว่าง 0.0504-0.6141 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3222 และกลุ่มตัวอย่างอ้อยมีค่า NDVI อยู่ระหว่าง 0.2465-0.7483 มีเฉลี่ยเท่ากับ 0.4580 ทั้งนี้ค่าดัชนีพืชพรรณที่วิเคราะห์ได้จากเครื่อง Spectrosense 2 มีค่าสูงกว่าที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม เนื่องจากช่วงที่ทำการวิจัยอยู่ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวจะมีหมอกค่อนข้างมาก ทำให้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ได้ไม่คมชัดเท่าที่ควร จึงเป็นไปได้ที่ทำให้ผลการวิเคราะห์ค่า NDVI มีค่าต่ำกว่าที่วัดได้ด้วยเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงจากพื้นที่จริง รวมถึงมีการสะท้อนของดินและน้ำ รวมอยู่ด้วย และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณของข้าวและอ้อยที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียม และ เครื่องมือวัดค่าการสะท้อนแสง สรุปว่า มีความสัมพันธ์กันและแปรผันไปในทิศทางเดียวกัน โดยที่มีค่าความสัมพันธ์ทางสถิติเท่ากับ 0.559

ข้อเสนอแนะ

1) เพื่อให้ค่า NDVI ถูกต้องมากขึ้น ควรทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงบรรยากาศ ก่อนทำการวิเคราะห์ค่า NDVI จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำและมีผลการวิจัยที่ดีควรมีการเก็บข้อมูลภาคสนามให้มีความละเอียด และ ครอบคลุมมากที่สุด และเพื่อให้ผลลัพธ์จากเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสง (Spectrosence2) มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดควรมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

[1] บัณฑิต ถิ่นคำรพ, “การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติและช่วงเชื่อมั่น. [ออนไลน์]”, ได้จาก: http://www.dmbn.net /mdbtemplate/mytemplate/template.php?component=view_article&qid=16

[2] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, “สถานการณ์พืชเศรษฐกิจ. [ออนไลน์]”, 2555, ได้จาก:http://www.oae. go.th/main.php?filename=index

[3] อิศรัฏฐ์ รินไชสง, “สถิติสำหรับการวิจัยทางการศึกษา. [ออนไลน์]”, 2555, ได้จาก http://www.google.co.th/url?258C.doc&ei=OUqbUYfYNpCciAe4wIDIAg&usg=AFQjCNETaGj9QvdNKncNX8ntJRbGnJz6g&bvm=bv.46751780,d.aGc

[4] Holme, A.McR., Burnside, D.G. and Mitchell,A.A., “The development of a system for monitoring trend in range condition in the arid shrublands of Western Australia”, Australian Rangeland Journal, 1987, pp. 14-20.

[5] Rejaur Rahman, Md., Hedayutul Islam, A.H.M. and Ataur Rahman, Md., “NDVI Derived Sugarcane Area Identification and Crop Condition Assessment”, Ecological Modelling, 2009, pp. 1724-1734.