

การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการตรวจสอบความแห้งแล้งทางการเกษตร กรณีศึกษาลุ่มน้ำชี Utilization of Satellite imageries in investigation of Agricultural drought: Case study in Chi River basin

ภัทร กมลจิตสุธิ^{1,*} และ อรุยา วิสกุล²

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี

*Corresponding author; E-mail address: wuruya@engr.tu.ac.th

บทคัดย่อ

ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ภัยแล้งมักจะขาดข้อมูลภัยแล้งภาคสนามทำให้ขาดความเชื่อมั่นในความแม่นยำของการพยากรณ์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ภาพถ่ายดาวเทียมชี้วัดภัยแล้งทางการเกษตร เพื่อให้สามารถใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแทนข้อมูลภัยแล้งภาคสนามทางการเกษตร กลุ่มน้ำชีซึ่งมักจะประสบภัยแล้งอยู่เสมอได้ถูกเลือกเป็นพื้นที่ศึกษา ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม MODIS ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลภัยแล้งจากกรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย ตลอดจนข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยระหว่างปี.ศ.2553-2562 ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างความแห้งแล้งทางการเกษตรกับตัวแปรต่างๆที่คำนวณได้จากภาพถ่ายดาวเทียมการศึกษาได้เลือกใช้ "ข้าว" เป็นตัวแทนพืชผลทางการเกษตรในการวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำชี กระบวนการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างดัชนีจากภาพถ่ายดาวเทียม (NDVI, LST) ดึงข้อมูล NDVI และ LST เฉพาะช่วงเวลาและพื้นที่ศึกษาที่ตรงกัน ผลลัพธ์ NDVI สูง (พืชเขียว) พบว่า LST ต่ำ (พื้นผิวเย็น) NDVI ต่ำ (พื้นที่โล่ง/สิ่งปลูกสร้าง) พบว่า LST สูง (พื้นผิวร้อนกว่า) ผลการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลระหว่างปี.ศ.2553-2562 รวมทั้งสิ้น 10 ปีจังหวัดในลุ่มน้ำชีชี้ให้เห็นว่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) และ อุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature (LST) ทุก 16 วัน สามารถใช้สะท้อนความแห้งแล้งทางการเกษตรได้ดีโดยพบว่า เมื่อ NDVI มีค่าระหว่าง 0.24 - 0.47 และ LST มีค่าตั้งแต่ 29.60 องศาเซลเซียส แสดงถึงภัยแล้งทางการเกษตรเนื่องจากข้าวไม่สามารถได้ผลผลิตตามมาตรฐานจากการตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดยใช้ข้อมูลระหว่างปี.ศ.2556 ยังพบว่า NDVI และ LST สามารถแทนข้อมูลความแห้งแล้งทางการเกษตรได้โดยมีความแม่นยำเฉลี่ย 70% ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทดแทนข้อมูลภัยแล้งภาคสนามในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ภัยแล้งทางการเกษตรได้

คำสำคัญ: ภาพถ่ายดาวเทียม, ภัยแล้งทางการเกษตร, ลุ่มน้ำชี

Abstract

Development of drought forecasting models, has difficulty in insufficient drought ground truth, leading to a lack of confidence in the accuracy of the forecast. This study aims to use satellite images to indicate agricultural drought, in order to be able to use satellite images instead of agricultural drought ground truth the Chi River Basin, frequently experienced drought, was selected as the study area. MODIS satellite images, land use map and drought data from the Department of Disaster Prevention and Mitigation, as well as agricultural productivity data from the Office of Agricultural Economics, between 2010-2019, were analyzed for the agreement between agricultural drought and various variables calculated from satellite images. The study selected "rice" as a representative agricultural crop for analysis because it is the main economic crop of the Chi River Basin. The process of analyzing the consistency between the indices from satellite imagery (NDVI, LST) retrieves NDVI and LST data only for the corresponding study period and area. The high NDVI results (green plants) found a low LST (cooler surfaces). The low NDVI (outdoor/crops) found a high LST (warmer surfaces). The results from analysis indicate between 2010-2019 A total of 10 years in the Chi River Basin provinces that Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Land Surface Temperature (LST) data every 16 days can reflect agricultural drought. It was found that when NDVI is between 0.24 - 0.47 and LST higher than 29.60 degrees Celsius, it indicates agricultural drought because rice yields cannot meet the standards. The reliability test using data between 2013 also showed that NDVI and LST can represent agricultural drought with an average accuracy of 70%, implying that validity of utilization of Satellite

Images in steady of agricultural ground truth for developing models for agricultural drought forecasting.

Keywords: Satellite Images, Agricultural Drought, Chi river basin

1. คำนำ

ประเทศไทยประสบกับปัญหภัยแล้งมาหลายครั้งส่วนหนึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนไปทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต ภาวะแห้งแล้งการขาดแคลนน้ำ ทั้งด้านการอุปโภคบริโภค ด้านเกษตรกรรมและด้านอุตสาหกรรม

สำหรับภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้ง (ภาวะปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล) และฝนทิ้งช่วง (ช่วงที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรติดต่อกันเกิน 15 วัน) [1]

ลุ่มน้ำชี ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 49,273 ตารางกิโลเมตร หรือ 30,796,165 ไร่ มีพื้นที่อยู่ในเขต 15 จังหวัด [2]

ลุ่มน้ำชีเป็นลุ่มน้ำที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสภาพปัญหาของลุ่มน้ำชีสาเหตุดังนี้ 1.จากฝนไม่ตกตามฤดูกาลและเกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงที่ติดต่อยาวนาน 2.แหล่งกักเก็บน้ำขนาดใหญ่มีน้อยอีกทั้งในหลายพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ 3.การเพิ่มขึ้นของประชากร 4.ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรป่าไม้ ส่งผลกระทบให้พื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำเกิดความแห้งแล้ง [3]

จากปัจจัยข้างต้น ส่งผลให้พื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำประสบกับสภาวะความแห้งแล้งอย่างรุนแรง และมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต หากไม่มีการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

ภัยแล้งทางการเกษตร หมายถึง สถานการณ์ที่ความชื้นในดินหรือน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ เกิดความเสียหายต่อผลผลิต และส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรอย่างรุนแรง ลักษณะสำคัญของภัยแล้งทางการเกษตร 1.เกิดจากฝนตกน้อยกว่าปกติ ในช่วงฤดูกาลเพาะปลูก 2.ดินขาดความชื้นทำให้พืชหยุดการเจริญเติบโตหรือเหี่ยวเฉา 3.แหล่งน้ำธรรมชาติและชลประทานลดระดับลง ไม่เพียงพอต่อการเกษตร 4.พืชที่อ่อนไหวต่อความชื้น เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย จะได้รับผลกระทบก่อน

ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือ ฝนแล้ง ในช่วงฤดูฝน และเกิด ฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมากได้แก่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น [4]

ปัจจุบันการประเมินความแห้งแล้งมีหลายวิธี [5] ในการศึกษาวิเคราะห์การประเมินความแห้งแล้งโดยใช้ Normalized Difference Vegetation

Index (NDVI) และอุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature วัดประสิทธิภาพของการศึกษา 1.เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างดัชนีพืชพรรณปกคลุม (NDVI) กับอุณหภูมิพื้นผิวดิน (LST) ในพื้นที่ศึกษา เพื่อประเมินความแห้งแล้งทางการเกษตร 2.เพื่อพัฒนารูปแบบหรือเกณฑ์การพยากรณ์ภัยแล้งเชิงพื้นที่ โดยอาศัยค่าความเปลี่ยนแปลงของ NDVI และ LST จากข้อมูลดาวเทียม

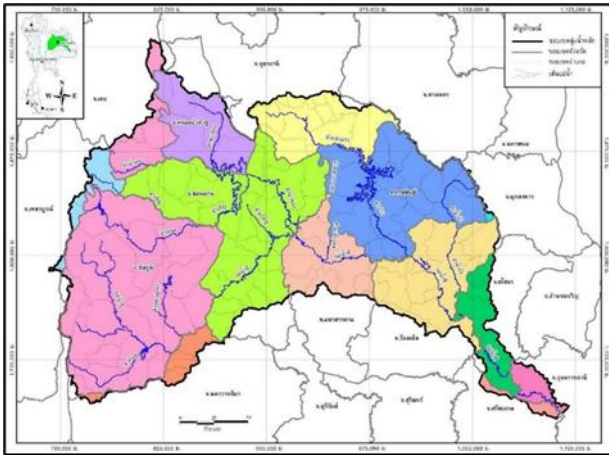
จากผลงานของสุภาสพงษ์ ฐิ์ทำนอง (2562) ได้ทำการประเมินความแห้งแล้งเชิงพื้นที่ในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน (Land Surface Temperature: LST) จากข้อมูลดาวเทียม MODIS ผลการศึกษาพบว่าการใช้ NDVI และ LST สามารถสนับสนุนการจัดการด้านความแห้งแล้ง การบริหารจัดการน้ำ และการจัดการทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ขาดแคลนข้อมูลปริมาณน้ำฝนและน้ำใต้ดิน

นอกจากนี้ ผลการประเมินยังสามารถสะท้อนสภาวะความแห้งแล้งทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวมีข้อจำกัดเนื่องจากใช้ข้อมูลเพียงปีเดียว คือช่วงฤดูแล้งในปี พ.ศ. 2559 ทำให้ไม่สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแห้งแล้งในระยะยาวได้อย่างครอบคลุม ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรใช้ข้อมูลในหลายปีเพื่อการวิเคราะห์เชิงเวลาที่มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น [6]

2. พื้นที่ศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

2.1 พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำชี ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย [7] มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 49,273 ตารางกิโลเมตร หรือ 30,796,165 ไร่ มีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขต 15 จังหวัด ได้แก่ 1)ชัยภูมิ 2)นครราชสีมา 3)เพชรบูรณ์ 4)เลย 5)หนองบัวลำภู 6)ขอนแก่น 7)มหาสารคาม 8)อุดรธานี 9)กาฬสินธุ์ 10)ร้อยเอ็ด 11)ยโสธร 12)ศรีสะเกษ 13)อุบลราชธานี (จังหวัดมุกดาหารและจังหวัดลพบุรี เป็นพื้นที่เล็กน้อย) ลุ่มน้ำชีตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15° 30' เหนือถึงเส้นรุ้งที่ 17° 30' เหนือ และอยู่ระหว่างเส้นแวงที่ 101° 30' ตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 104° 30' ตะวันออก ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำโขงและลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำป่าสัก สภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำชีประกอบไปด้วยเทือกเขาสูง ทางทิศตะวันออกและทิศเหนือคือเทือกเขาภูพาน ทิศตะวันตก คือเทือกเขาตะนาวชัย ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำชีและแม่น้ำสาขาที่สำคัญหลายสาย ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขอบเขตจังหวัดลุ่มน้ำชี

2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

2.2.1 ข้อมูลทางกายภาพลุ่มน้ำ

ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ จากสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติและลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้ข้อมูลในรูปแบบ Shape files

2.2.2 ข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งจากรายงานจริง

รายงานสถานการณ์ภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยคัดเลือกรายงานพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งอย่างละเอียด ระดับอำเภอจำนวนทั้งหมด 10 ปี ตั้งแต่ ปี 2553 ถึงปี พ.ศ. 2562 [8]

2.2.3 ข้อมูลประเมินความแห้งแล้งด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

ผลิตภัณฑ์ MOD13A1 เวอร์ชัน 6 ในแต่ละพิกเซลที่ความละเอียดเชิงพื้นที่ 500 เมตร คือดัชนีพืชพันธุ์ความแตกต่างปกติ (NDVI) ซึ่งเรียกว่าดัชนีความต่อเนื่องของ NDVI และผลิตภัณฑ์ MOD11A3 อุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature (LST) ความละเอียดเชิงพื้นที่ 1 กิโลเมตร ทุก 16 วัน

2.2.4 ข้อมูลผลผลิตทางการเกษตร

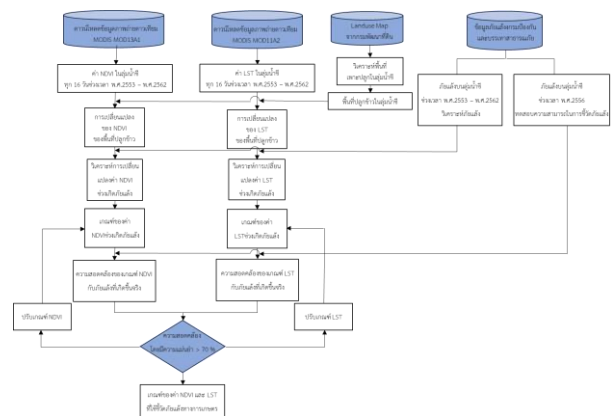
ข้อมูลผลผลิตทางการเกษตร จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

3. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษานี้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมจากการสำรวจและการรับรู้ระยะไกล (RS : Remote Sensing) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เพื่อวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในการสะท้อนความแห้งแล้งทางการเกษตร มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

1.รวบรวมภาพถ่ายดาวเทียมระบบ Modis ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลจาก NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) จากผลิตภัณฑ์ MOD13A1 และ LST (Land Surface Temperature) จากผลิตภัณฑ์ MOD11A2 ของดาวเทียม MODIS เป็นข้อมูลราย 16 วัน ความละเอียดเชิงพื้นที่ 500 เมตร โดยจัดทำพื้นที่ทั้งจังหวัดลุ่มน้ำชีช่วงเวลา พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2562

- 2.ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินพื้นที่ปลูกข้าวในลุ่มน้ำชี
- 3.การตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษาเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าว จากแผนที่การใช้ที่ดิน
- 4.ข้อมูลภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยช่วงเวลา พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2562
- 5.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่า NDVI กับ LST ช่วงประกาศการเกิดภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- 6.หาเกณฑ์ของค่า NDVI กับ LST ช่วงเกิดภัยแล้ง
- 7.ทดสอบความสามารถในการชี้วัดภัยแล้งช่วงเวลา พ.ศ. 2556 ปรับเกณฑ์ NDVI กับ LST ช่วงเกิดภัยแล้ง ให้ความสอดคล้องโดยมีความแม่นยำ > 70%
- 8.สรุปเกณฑ์ของค่า NDVI และ LST ที่ชี้วัดภัยแล้งทางการเกษตรรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานแสดงดังรูปที่ 2

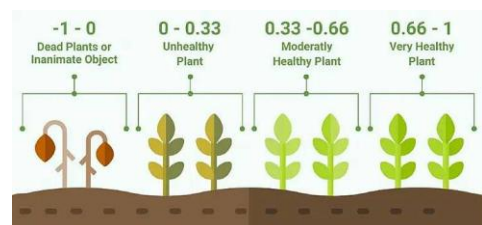


รูปที่ 2 วิธีการศึกษา

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม

3.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูล NDVI

จากภาพถ่ายดาวเทียม Modis โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ในการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การหาการสะท้อนของภาพถ่ายดาวเทียมในรูปแบบของดัชนี NDVI สามารถช่วยติดตามการเจริญเติบโตของพืชในพื้นที่ต่างๆ และสามารถแสดงผลเป็นแผนที่ที่แสดงความหนาแน่นของพืชในแต่ละพื้นที่ได้ การเกษตรช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่การเกษตร การติดตามสภาพการเจริญเติบโตของพืช หรือการจัดการน้ำจากการแบ่งช่วง NDVI ผลลัพธ์ของการคำนวณ NDVI อยู่ในช่วง -1 ถึง 1 [9] ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ของค่า NDVI กับ พืช (จากเว็บ auravant)

Auravant เป็นแพลตฟอร์มการเกษตรดิจิทัลที่ช่วยให้เกษตรกรและผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรสามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูกและการจัดการฟาร์ม สามารถหาค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ NDVI (Kogan, 2002) NDVI คือการแปลง NIR ให้เป็นอัตราส่วนการสะท้อนแสงสีแดงที่ตามองเห็น ดังสมการที่ (1)

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

การแปลงค่า NDVI ให้เป็นค่าจริง โดยใช้ค่าประจำพิกเซล ที่ได้จากดาวเทียม MOD13A1 คูณด้วยค่า 0.0001 จะได้ค่ามาตรฐานระหว่าง -1 ถึง +1

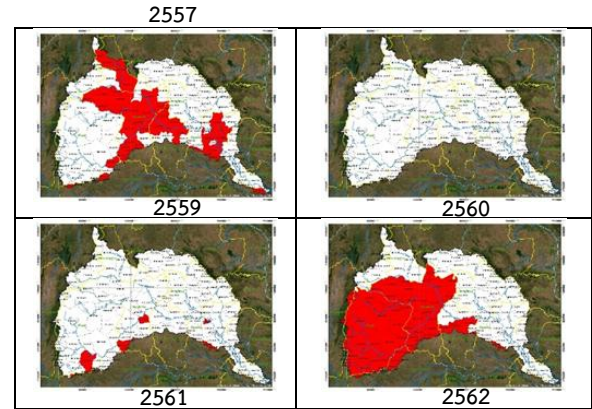
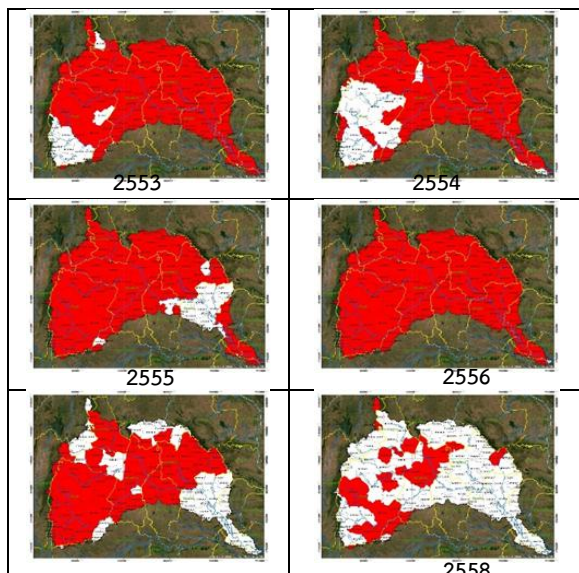
3.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล LST

ดัชนีอุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature เป็นค่าที่แสดงอุณหภูมิของผิวดินในระดับที่สัมพันธ์กับแสงอาทิตย์ เพื่อคำนวณอุณหภูมิผิวดินจากการสะท้อนของแสงอินฟราเรด (Thermal Infrared Radiation) ที่ปล่อยออกมาจากพื้นผิวโลก.

การแปลงค่า LST ให้เป็นค่าจริง โดยใช้ค่าประจำพิกเซล ที่ได้จากดาวเทียม MOD11A2 คูณด้วยค่า 0.02 จากนั้นลบด้วยค่าคงที่ 273.15 เพื่อแปลงค่าหน่วยจากเคลวินเป็นองศาเซลเซียส

3.2 ข้อมูลภัยแล้งจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

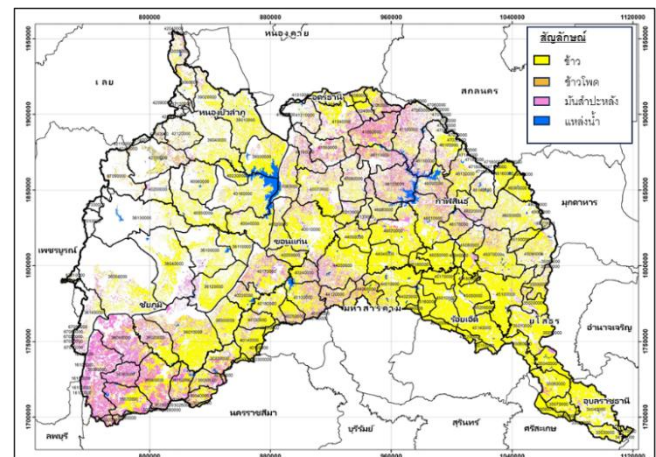
รายงานสถานการณ์ภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยคัดเลือกรายงานพื้นที่ประสบภัยอย่างละเอียด ระดับอำเภอจำนวนทั้งหมด 10 ปี ตั้งแต่ ปี 2553 ถึงปี พ.ศ. 2562 [9] ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 สถานการณ์ภัยแล้งจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ปีพ.ศ.2553 - 2562 ในลุ่มน้ำชี

3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าพืชหลักของกลุ่มน้ำชี ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ซึ่งข้าวมีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดในลุ่มน้ำชี ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรปีพ.ศ. 2553 - 2562 ในลุ่มน้ำชี

3.3 การคัดเลือกข้อมูลในการตรวจสอบ

เป็นการนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลของดัชนี NDVI และ LST ในปี 2553 ถึง ปี 2562 มาแบ่งเป็น 2 ชุดข้อมูล ชุดข้อมูลที่ 1 ในการศึกษาได้จัดทำชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Calibration) โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2553-2562 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดช่วงค่า NDVI และ LST ที่เหมาะสมสำหรับการระบุภัยแล้งในลุ่มน้ำชี โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้ หลักการพื้นฐานการประเมินภัยแล้งเชิงพื้นที่ด้วยข้อมูล NDVI และ LST อาศัยสมมติฐานที่ว่า NDVI ที่ลดลงต่ำกว่าค่าปกติบ่งชี้ว่าพืชพรรณมีสุขภาพไม่ดีหรือขาดแคลนน้ำ LST ที่เพิ่มสูงกว่าค่าปกติบ่งชี้ว่าพื้นผิวดินมีอุณหภูมิสูงขึ้นเนื่องจากขาดความชื้น ดังนั้น การวิเคราะห์จึงเปรียบเทียบค่า NDVI และ LST กับข้อมูลช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่างเป็นทางการในพื้นที่ศึกษา

การเลือกข้อมูลสำหรับการเรียนรู้เลือกช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้ง

ในพื้นที่ 15 จังหวัดที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำชีจากข้อมูลในแต่ละช่วงภัยแล้ง ทำการคัดเลือกค่าต่ำสุด (Minimum) ของ NDVI และ LST ดังนี้:

NDVI min: เลือกค่าต่ำสุดของ NDVI จากทั้ง 15 จังหวัด เพื่อสะท้อน

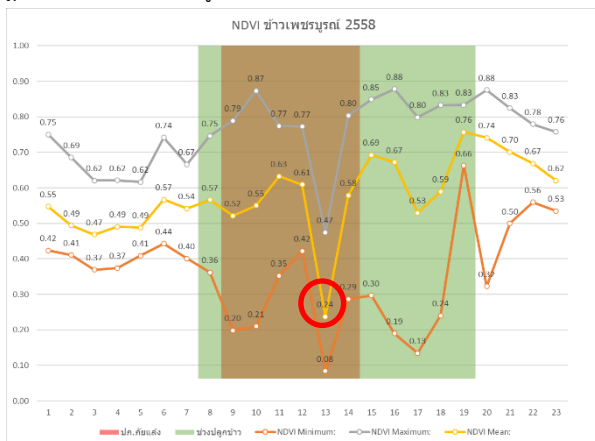
สภาวะพืชพรรณขาดน้ำตามสมมติฐานที่กำหนด

NDVI max: เลือกค่าต่ำสุดของ NDVI (ซึ่งยังอยู่ในช่วงภัยแล้ง) เพื่อกำหนดขอบเขตสูงสุดที่ยังสามารถจัดอยู่ในสภาวะภัยแล้งได้ ดังตารางที่ 1

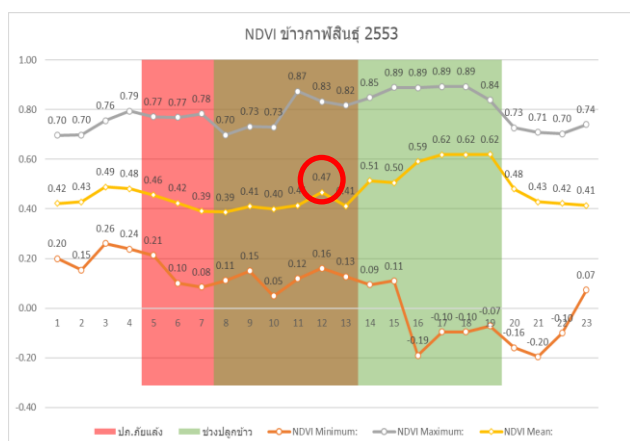
LST min เลือกค่าสูงสุดในช่วงประกาศภัยแล้งจากทั้ง 15 จังหวัด เพื่อประกอบการกำหนดเกณฑ์ภัยแล้งเชิงพื้นที่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่า NDVI min และ NDVI max เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสภาวะภัยแล้งเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำชี โดยอาศัยข้อมูลช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่างเป็นทางการจาก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2562

จากการวิเคราะห์เพื่อให้ความสอดคล้องของเกณฑ์ NDVI กับภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงได้ค่ามากกว่า 70 % ค่า Min NDVI Mean เลือกค่าน้อยสุดของลุ่มน้ำชีช่วงประกาศภัยแล้งมีค่า 0.24 อยู่ที่จังหวัดเพชรบูรณ์วันที่ 20 กรกฎาคม 2558 ดังแสดงในรูปที่ 6 และค่า Max NDVI Mean เลือกค่าน้อยสุดของลุ่มน้ำชีช่วงประกาศภัยแล้งมีค่า 0.47 อยู่ที่จังหวัดยโสธรวันที่ 4 กรกฎาคม 2553 ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 6 Min NDVI Mean ค่าน้อยสุดของลุ่มน้ำชีช่วงประกาศภัยแล้ง



รูปที่ 7 ค่า Max NDVI Mean เลือกค่าน้อยสุดของลุ่มน้ำชีช่วงประกาศภัยแล้ง

ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม MODIS (ผลิตภัณฑ์ MOD13A1) ซึ่งจัดทำข้อมูลในรูปแบบ Composite ทุก 16 วัน กล่าวคือ มีการรวบรวมและคัดเลือกภาพถ่ายที่มีคุณภาพดีที่สุดในช่วงเวลา 16 วัน เพื่อสร้างภาพหนึ่งชุดที่ลดผลกระทบจากเมฆหรือข้อมูลผิดปกติเนื่องจาก 1 ปีมีจำนวนวันประมาณ 365 วัน การจัดข้อมูลเป็นชุดทุก 16 วันจึงส่งผลให้ในแต่ละปีจะมีชุดข้อมูลประมาณ 23 ชุด ค่าความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) มีความแปรปรวนในแต่ละวันสูง เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น เมฆฝน เงาเมฆ มุมการรับภาพ และความแตกต่างของสภาพอากาศ ดังนั้น การใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) จะช่วยลดผลกระทบจากค่าผิดปกติ (Outliers) และลดความผันผวนของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งจึง

ลำดับ	จังหวัด	ดัชนี	min	max
1	กาฬสินธุ์	NDVI	0.32	0.49
2	ขอนแก่น	NDVI	0.39	0.94
3	ชัยภูมิ	NDVI	0.37	0.68
4	นครราชสีมา	NDVI	0.31	0.70
5	เพชรบูรณ์	NDVI	0.24	0.66
6	มหาสารคาม	NDVI	0.28	0.68
7	มุกดาหาร	NDVI	0.38	0.60
8	ยโสธร	NDVI	0.39	0.47
9	ร้อยเอ็ด	NDVI	0.39	0.68
10	ลพบุรีไม่แล้ง	NDVI		
11	เลย	NDVI	0.26	0.65
12	ศรีสะเกษ	NDVI	0.28	0.69
13	หนองบัวลำภู	NDVI	0.34	0.58
14	อุดรธานี	NDVI	0.30	0.49
15	อุบลราชธานี	NDVI	0.37	0.68
16	ลุ่มน้ำชี	min	0.24	0.47

เป็นแนวทางที่มีความเหมาะสม ทั้งในด้านการลดความผิดพลาดของข้อมูล การสะท้อนสภาพพืชพรรณที่แท้จริง และการสนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่สำหรับการประเมินสภาวะภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

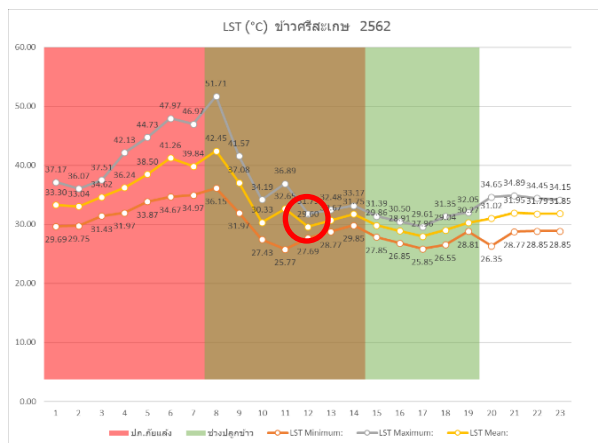
ตารางที่ 2 ค่า LST min และ NDVI max เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสภาวะภัยแล้งเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำชี โดยอาศัยข้อมูลช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่าง

เป็นทางการจาก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ระหว่างปี พ.ศ.
2553-2562

เป็นปีที่เกิดภัยแล้งรุนแรงอย่างชัดเจน และสามารถสะท้อนประสิทธิภาพ
ของเกณฑ์การจำแนก NDVI และ LST ได้อย่างแม่นยำและน่าเชื่อถือ

3.4 การกำหนดช่วงเกณฑ์ในการตรวจสอบความถูกต้อง

จากการวิเคราะห์เพื่อให้ความสอดคล้องของเกณฑ์ LST กับภัยแล้งที่
เกิดขึ้นจริงได้ค่ามากกว่า 70 % ค่า Min LST Mean เลือกค่ามากที่สุดของ
กลุ่มน้ำในช่วงประกาศภัยแล้งมีค่า 29.60 อยู่ที่จังหวัดศรีสะเกษวันที่ 4
กรกฎาคม 2562 ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ค่า Min LST Mean เลือกค่ามากที่สุดของกลุ่มน้ำในช่วงประกาศ
ภัยแล้ง

ในการศึกษานี้ ข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวผืนดินเฉลี่ย (Land Surface
Temperature Mean: LST Mean) จากภาพถ่ายดาวเทียม MODIS
(ผลิตภัณฑ์ MOD11A2) ได้รับการเลือกใช้สำหรับการวิเคราะห์สภาวะภัย
แล้งเชิงพื้นที่ในช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่างเป็นทางการ ด้วย
เหตุผลด้านการเลือกใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของ LST ภายในรอบเวลาที่กำหนด
(16 วัน) ในแต่ละปีจึงมีชุดข้อมูลประมาณ 23 ชุด จะช่วยลดอิทธิพลของ
ข้อมูลวันที่ผิดปกติ และสะท้อนแนวโน้มของอุณหภูมิพื้นผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
มากขึ้นทั้งในด้านการลดความผันผวนของข้อมูล การสะท้อนสภาพความ
แห้งแล้งเชิงพื้นที่, และการสนับสนุนการวิเคราะห์และการจำแนกพื้นที่เสี่ยง
ภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ

ชุดข้อมูลที่ 2 สำหรับตรวจสอบความถูกต้อง (Validate) ใช้สำหรับ
ทดสอบว่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังในช่วงปี พ.ศ. 2553-2562
พบว่าในปี พ.ศ. 2556 เป็นปีที่เกิดสภาวะภัยแล้งอย่างรุนแรงที่สุด ทั้งใน
ด้านพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและระยะเวลาการเกิดภัยแล้ง จากหลักฐานเชิง
สถิติและรายงานของหน่วยงานภาครัฐ จึงได้เลือกปีดังกล่าวเป็นปีตัวแทน
สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจาก

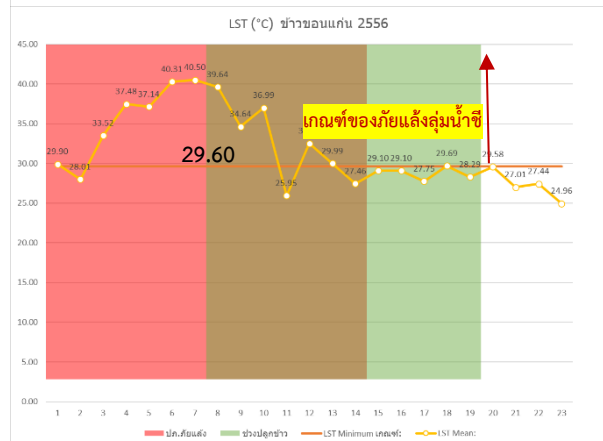
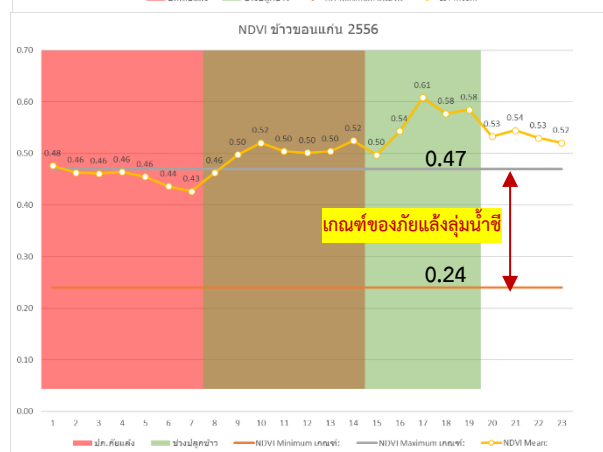
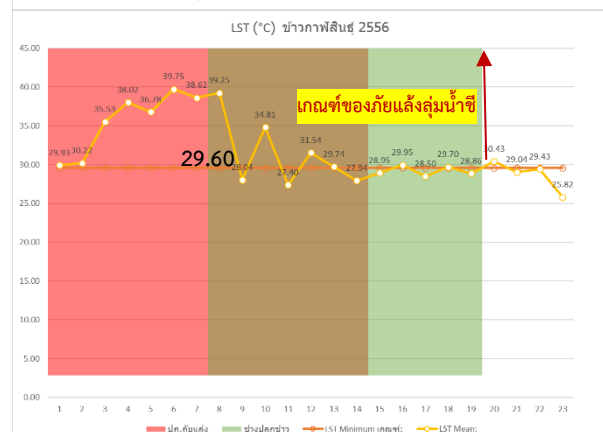
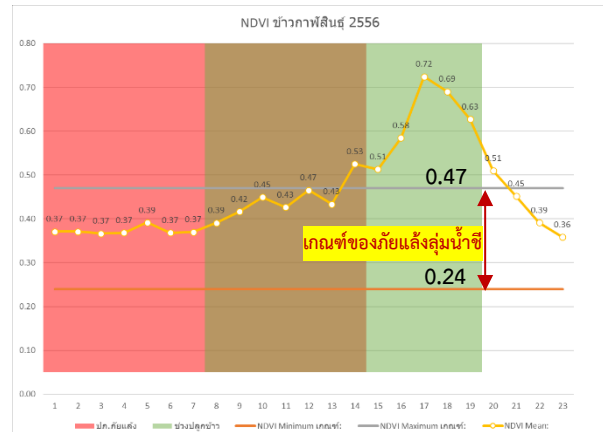
ลำดับ	จังหวัด	ดัชนี	min	max
1	กาฬสินธุ์	LST	27.40	34.96
2	ขอนแก่น	LST	23.51	44.91
3	ชัยภูมิ	LST	25.82	39.66
4	นครราชสีมา	LST	28.46	44.24
5	เพชรบูรณ์	LST	24.34	38.73
6	มหาสารคาม	LST	28.24	43.60
7	มุกดาหาร	LST	24.90	38.72
8	ยโสธร	LST	27.23	40.38
9	ร้อยเอ็ด	LST	27.52	39.77
10	ลพบุรีไม่แล้ง	LST		
11	เลย	LST	24.09	40.71
12	ศรีสะเกษ	LST	29.60	42.45
13	หนองบัวลำภู	LST	27.21	44.53
14	อุดรธานี	LST	27.52	43.18
15	อุบลราชธานี	LST	25.82	39.66
16	ลุ่มน้ำชี	min	29.60	

เมื่อได้ทำการคัดเลือกข้อมูลสำหรับการทดสอบแล้ว วิเคราะห์หาเกณฑ์
ภัยแล้งทำโดยใช้ข้อมูลที่มาจากการประกาศภัยแล้งของกรมป้องกันและ
บรรเทาสาธารณภัย มาวิเคราะห์การผันแปรของค่า NDVI และ LST เพื่อ
กำหนดช่วง (Range) ในการกำหนดเกณฑ์ของช่วงภัยแล้งได้ถูกต้องใน
ระดับมากกว่า 70% ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของค่าเกณฑ์ของกลุ่มน้ำชี NDVI และ LST กับช่วงเวลาประกาศภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพื่อหาความแม่นยำของเกณฑ์ของภัยแล้งกลุ่มน้ำชี (ตัวอย่างจังหวัดกาฬสินธุ์)

Data	NDVI จากภาพถ่ายดาวเทียม	เกณฑ์ภัยแล้ง NDVI กลุ่มน้ำชี	LST	เกณฑ์ภัยแล้ง LST กลุ่มน้ำชี	ข้อมูลภาคสนาม ปก.	ความสอดคล้องของค่า		
						NDVI กับภัยแล้ง	LST กับภัยแล้ง	NDVI, LST กับภัยแล้ง
1	0.37	แล้ง	29.93	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
2	0.37	แล้ง	30.22	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
3	0.37	แล้ง	35.53	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
4	0.37	แล้ง	38.02	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
5	0.39	แล้ง	36.78	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
6	-0.49	ไม่แล้ง	39.75	แล้ง	แล้ง	ไม่ตรง	ตรง	ไม่ตรง
7	0.37	แล้ง	38.62	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
8	0.39	แล้ง	39.25	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
9	0.42	แล้ง	28.04	ไม่แล้ง	แล้ง	ตรง	ไม่ตรง	ไม่ตรง
10	0.45	แล้ง	34.81	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
11	0.43	แล้ง	27.40	ไม่แล้ง	แล้ง	ตรง	ไม่ตรง	ไม่ตรง
12	0.47	แล้ง	31.54	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
13	0.43	แล้ง	29.74	แล้ง	แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
14	0.53	ไม่แล้ง	27.94	ไม่แล้ง	แล้ง	ไม่ตรง	ไม่ตรง	ตรง
15	0.51	ไม่แล้ง	28.95	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
16	0.58	ไม่แล้ง	29.95	แล้ง	แล้ง	ตรง	ไม่ตรง	ไม่ตรง
17	0.72	ไม่แล้ง	28.50	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
18	0.69	ไม่แล้ง	29.70	แล้ง	ไม่แล้ง	ตรง	ไม่ตรง	ไม่ตรง
19	0.63	ไม่แล้ง	28.86	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ตรง	ตรง	ตรง
20	0.51	ไม่แล้ง	30.43	แล้ง	ไม่แล้ง	ตรง	ไม่ตรง	ไม่ตรง
21	0.45	แล้ง	29.04	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ไม่ตรง	ตรง	ไม่ตรง
22	0.39	แล้ง	29.43	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ไม่ตรง	ตรง	ไม่ตรง
23	0.36	แล้ง	25.82	ไม่แล้ง	ไม่แล้ง	ไม่ตรง	ตรง	ไม่ตรง
ความสอดคล้องของค่า NDVI กับภัยแล้ง (ครั้ง)						18	17	14
ความสอดคล้องของค่า NDVI กับภัยแล้ง (%)						78.26	73.91	60.87

การตรวจสอบความถูกต้องของเกณฑ์ NDVI และ LST กับช่วงเวลาการประกาศภัยแล้งของการตรวจสอบความถูกต้อง (Validate) ที่ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นปีที่เกิดภัยแล้งรุนแรงที่สุดตามข้อมูล NDVI ของภาพถ่ายดาวเทียมหนึ่งปีมีชุดข้อมูลประมาณ 23 ชุด กำหนดเกณฑ์ของช่วงค่า NDVI มีค่าระหว่าง 0.24 - 0.47 และ LST มีค่าตั้งแต่ 29.60 องศาเซลเซียส ตรงกับช่วงเวลาประกาศภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยหรือไม่ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตรงกัน ผลการตรวจสอบพบว่าช่วงเวลาที่ค่า NDVI และ LST อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว มีความสอดคล้องกับช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่างเป็นทางการ โดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกณฑ์ที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ในการจำแนกพื้นที่ประสบภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 เกณฑ์ของค่า NDVI และ LST ของภัยแล้งลุ่มน้ำชีสามารถใช้วัดภัยแล้งในลุ่มน้ำชี (ตัวอย่างจังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น)

4. ผลการศึกษา

ในปีที่ผลผลิตข้าวลดลงจากภัยแล้ง เช่น พ.ศ. 2556 และ 2558 พบว่าราคาผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกิโลกรัมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากปริมาณผลผลิตโดยรวมในตลาดลดลง

อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างราคาผลผลิตข้าวกับ NDVI และ LST มีลักษณะ ทางอ้อม (Indirect Relationship) มากกว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผลผลิตลดลงจากภัยแล้ง (สัมพันธ์กับ NDVI ต่ำ และ LST สูง) ส่งผลต่อการลดลงของอุปทานในตลาด ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ราคาข้าวปรับตัวสูงขึ้น

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) และอุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature (LST) ทุก 16 วันสามารถใช้สะท้อนความแห้งแล้งทางการเกษตรได้ดีโดยพบว่า เมื่อ NDVI มีค่าระหว่าง 0.24 - 0.47 และ LST มีค่าตั้งแต่ 29.6 องศาเซลเซียส แสดงถึงภัยแล้งทางการเกษตรเนื่องจากข้าวไม่สามารถได้ผลผลิตตามมาตรฐาน จากการตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดยใช้ข้อมูลระหว่างปีพ.ศ.2556 ยังพบว่า NDVI และ LST สามารถแทนข้อมูลความแห้งแล้งทางการเกษตรได้โดยมีความแม่นยำเฉลี่ย 70% ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทดแทนข้อมูลภัยแล้งภาคสนามในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ภัยแล้งทางการเกษตรได้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความแม่นยำของค่า NDVI และ LST ในการชี้วัดภัยแล้ง 15 จังหวัดในลุ่มน้ำชี ในปีพ.ศ.2556

ลำดับ	จังหวัด	ความสอดคล้องของค่า NDVI กับ ภัยแล้ง	ความสอดคล้องของค่า NDVI กับ ภัยแล้ง	ความสอดคล้องของค่า LST กับ ภัยแล้ง	ความสอดคล้องของค่า NDVI, LST กับ ภัยแล้ง
1	กาฬสินธุ์	(ครึ่ง)	18	17	14
		(%)	78.26	73.91	60.87
2	ขอนแก่น	(ครึ่ง)	15	19	15
		(%)	65.22	82.61	65.22
3	ชัยภูมิ	(ครึ่ง)	10	13	18
		(%)	43.48	56.52	78.26
4	นครราชสีมา	(ครึ่ง)	20	19	16
		(%)	86.96	82.61	69.57
5	เพชรบูรณ์	(ครึ่ง)	15	20	12
		(%)	65.22	86.96	52.17
6	มหาสารคาม	(ครึ่ง)	17	18	14

		(%)	73.91	78.26	60.87
7	มุกดาหาร	(ครึ่ง)	14	19	16
		(%)	60.87	82.61	69.57
8	ยโสธร	(ครึ่ง)	15	14	16
		(%)	65.22	60.87	69.57
9	ร้อยเอ็ด	(ครึ่ง)	11	18	14
		(%)	47.83	78.26	60.87
10	ลพบุรี	(ครึ่ง)	20	18	15
		(%)	86.96	78.26	65.22
11	เลย	(ครึ่ง)	19	15	19
		(%)	82.61	65.22	82.61
12	ศรีสะเกษ	(ครึ่ง)	14	16	15
		(%)	60.87	69.57	65.22
13	หนองบัวลำภู	(ครึ่ง)	16	11	14
		(%)	69.57	47.83	60.87
14	อุดรธานี	(ครึ่ง)	18	19	14
		(%)	78.26	82.61	60.87
15	อุบลราชธานี	(ครึ่ง)	16	18	15
		(%)	69.57	78.26	65.22
16	ลุ่มน้ำชี	(ครึ่ง)	238	254	227
		(%)	68.99	73.62	65.80

เมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาของค่าผิดปกติของ NDVI และ LST กับช่วงเวลาที่มีการประกาศภัยแล้งอย่างเป็นทางการโดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พบว่ามีความสอดคล้องกันในระดับหนึ่ง

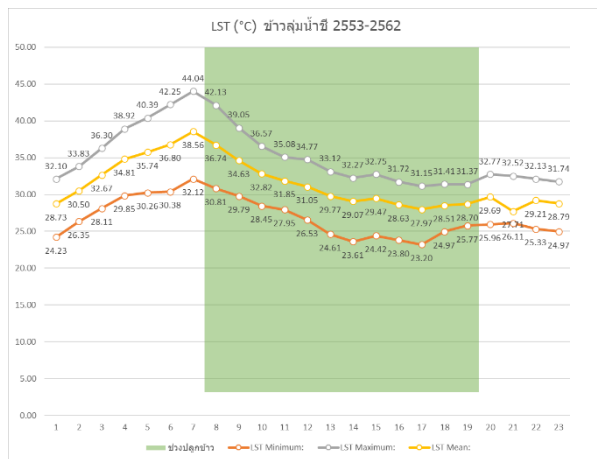
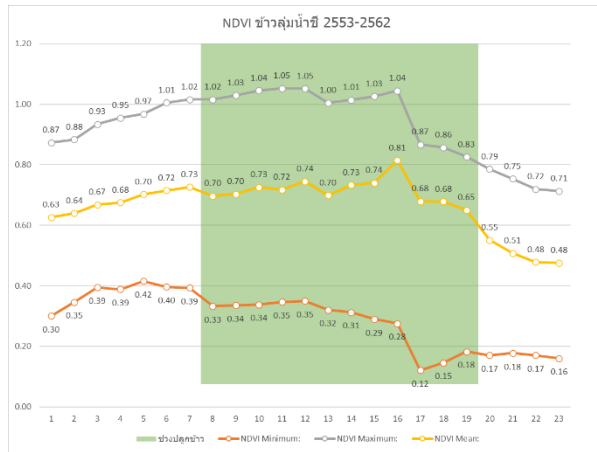
อย่างไรก็ตาม ความแม่นยำของการจับคู่ข้อมูลยังมีข้อจำกัด เนื่องจากการประกาศภัยแล้งมีความแตกต่างกันตามพื้นที่และช่วงเวลา กล่าวคือ บางพื้นที่มีการประกาศภัยแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกข้าว ขณะที่บางพื้นที่ประกาศในช่วงกลางหรือปลายฤดูปลูกข้าว

ความละเอียดของข้อมูลการประกาศภัยแล้งอยู่ในระดับจังหวัดหรืออำเภอ ซึ่งอาจไม่ตรงกับระดับไร่นาหรือพื้นที่เพาะปลูกจริง

4.1 ความสัมพันธ์ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) และอุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature

NDVI สูง (พื้นที่ที่มีพืชพรรณหนาแน่น) มักจะสัมพันธ์กับ LST ต่ำ เนื่องจากพืชพรรณสามารถลดอุณหภูมิได้โดยการทำการระเหยน้ำ (evapotranspiration) และการสะท้อนแสงจากผิวใบ

NDVI ต่ำ (พื้นที่ที่ไม่มีพืชหรือพืชพรรณน้อย) มักจะสัมพันธ์กับ LST สูง เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้มักจะมีผิวดินที่เปลือยเปล่า ซึ่งมีการดูดซับพลังงานจากแสงอาทิตย์และแผ่รังสีออกมาในรูปของความร้อน ดังแสดงในรูปที่ 10

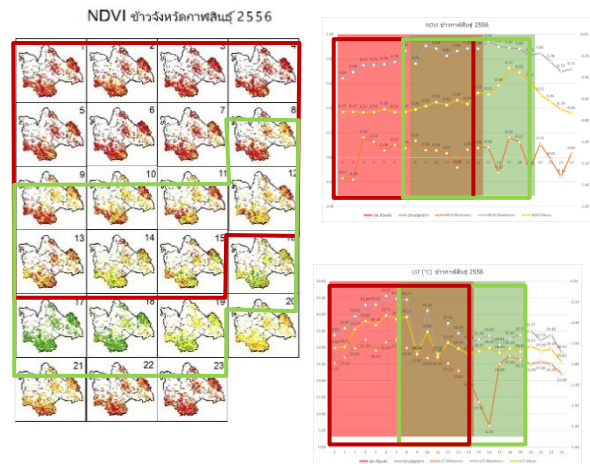


รูปที่ 10 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) และอุณหภูมิพื้นผิวดิน Land Surface Temperature (LST) ทุก 16 วัน เทียบกับช่วงเวลาทำการเพาะปลูกข้าวของลุ่มน้ำชี

นอกจากนี้ ความแตกต่างระหว่างปีที่เกิดภัยแล้งกับปีที่ไม่เกิดภัยแล้งไม่สามารถแสดงได้อย่างชัดเจน เนื่องจาก ช่วงเวลาการประกาศภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ไม่ตรงกัน บางพื้นที่เกิดภัยแล้งในช่วงต้นฤดูปลูก ขณะที่บางพื้นที่ประสบภัยแล้งในช่วงกลางหรือปลายฤดู ทำให้ผลกระทบต่อ NDVI และผลผลิตมีความแตกต่างกันไป

4.2 การประยุกต์การติดตามสภาพการเจริญเติบโตของพืช Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) NDVI สูง และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เพื่อวิเคราะห์สภาพภัยแล้งในการสะท้อนความแห้งแล้งทางการเกษตร

โดยใช้ NDVI ร่วมกับ GIS สามารถประเมินสภาพความร้อนในพื้นที่การเกษตรได้ ซึ่งช่วยให้ทราบว่าพื้นที่ไหนมีการขาดน้ำ ช่วยให้เข้าใจถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อสิ่งแวดล้อมและการเกษตร สามารถประเมินการใช้น้ำในพื้นที่ต่างๆ ได้ จากแผนที่ NDVI โดยโทษสีจากแดง (ไม่มีพืชพรรณ) → เหลือง (พื้นที่แห้งแล้งหรือพืชพรรณที่มีความหนาแน่นต่ำ) → เขียว (สมบูรณ์ของพืชพรรณ) เพื่อให้สามารถติดตามระดับความชื้นและสุขภาพพืชพรรณดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 แผนที่ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ทุก 16 วัน ของพื้นที่ปลูกข้าวจังหวัดกาฬสินธุ์ ตัวอย่างปีพ.ศ.2556(ช่วงประกาศภัยแล้งสัปดาห์ที่ 1-15 และช่วงเพาะปลูกข้าวสัปดาห์ที่ 8 – 19)

NDVI ช่วยบอกการสะท้อนเจริญเติบโตของพืช LST ช่วยบอกอุณหภูมิในช่วงเวลานั้นๆ พบว่าค่า NDVI มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลอย่างชัดเจน โดยมีค่า NDVI สูงในช่วงฤดูฝน (ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม) และลดต่ำลงในช่วงฤดูแล้ง (ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน) สำหรับค่า LST พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วงฤดูแล้ง และมีค่าที่สูงผิดปกติในปีที่เกิดภัยแล้ง โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ความสัมพันธ์ระหว่าง NDVI และ LST พบว่าค่า NDVI และ LST มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม (Negative Correlation) กล่าวคือ เมื่อค่า LST เพิ่มขึ้น ค่า NDVI มีแนวโน้มลดลง

ดัชนี (NDVI) ลดต่ำลงพร้อมกับค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน (LST) ที่เพิ่มสูงขึ้น แสดงถึงสภาวะที่พืชพรรณในพื้นที่นั้นกำลังประสบความแห้งแล้ง โดยการลดลงของ NDVI สะท้อนถึงการลดลงของความเขียวขจีของพืชพรรณ ขณะที่การเพิ่มขึ้นของ LST บ่งชี้ถึงอุณหภูมิพื้นผิวที่สูงขึ้นเนื่องจากขาดความชื้นในดินและอากาศสภาวะดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้สำคัญว่าพื้นที่กำลังประสบภัยแล้งซึ่งอาจทำให้พืชผลทางการเกษตรเสียหาย

5. ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาในประเทศไทย

สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง (2562) ศึกษาการประเมินภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ข้อมูล NDVI และ LST จาก MODIS พบว่า ค่า NDVI ต่ำและ LST สูงมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งอย่างมีนัยสำคัญ โดยแนะนำช่วง NDVI ต่ำกว่า 0.3 และ LST สูงกว่า 30°C เป็นตัวชี้วัดเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้ในงานศึกษานี้

สมเกียรติ หงษ์ยนต์ (2560) ในการประเมินภัยแล้งพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า NDVI ต่ำในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม สัมพันธ์กับการลดลงของผลผลิตข้าว และพบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง NDVI และภัยแล้งมีความแม่นยำสูงกว่า 70% ซึ่งยืนยันแนวทางของการวิเคราะห์ NDVI ช่วงฤดูแล้งที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ผลการศึกษาในต่างประเทศ

Ji and Peters (2003) ศึกษาการตรวจจับภัยแล้งในทวีปอเมริกาเหนือด้วย NDVI พบว่า ค่า NDVI ที่ลดต่ำลงจากค่าเฉลี่ยย้อนหลังอย่างมีนัยสำคัญสามารถระบุช่วงเวลาการเกิดภัยแล้งได้อย่างแม่นยำ โดยใช้ NDVI anomaly เป็นเครื่องมือหลักในการติดตาม

Rhee et al. (2010) ใช้ NDVI และ LST ในการพัฒนาดัชนี Drought Severity Index (DSI) ในประเทศเกาหลีใต้ พบว่าการรวม NDVI และ LST ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งได้ถึงระดับ 85–90%

Karnieli et al. (2010) รายงานว่าการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง NDVI และ LST เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับพื้นที่ที่เริ่มประสบภัยแล้ง (Early Drought Detection)

ผลการวิเคราะห์ของงานศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ลุ่มน้ำซีมีค่า NDVI ต่ำกว่า 0.24–0.47 และ LST สูงกว่า 29.6°C มีความสอดคล้องกับพื้นที่ที่มีการประกาศภัยแล้งจริงในระดับมากกว่า 70% ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางที่รายงานในงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

การใช้ NDVI เพียงอย่างเดียวมีข้อจำกัดในบางกรณี เช่น พื้นที่พืชพรรณหนาแน่นตามฤดูกาลหรือพื้นที่ชลประทานดังนั้นการนำ LST ประกอบการวิเคราะห์จึงช่วยเพิ่มความแม่นยำในการประเมินภัยแล้งได้อย่างมีนัยสำคัญ

NDVI กับ LST สามารถนำไปใช้ในการประเมินความแห้งแล้งเบื้องต้นของพื้นที่สามารถนำไปใช้ในการเตือนภัย เฝ้าระวัง และการวางแผนโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตการณ์ระยะไกล (Remote Sensing) ประกอบกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงเวลา เพื่อรองรับการบริหารจัดการภัยแล้งอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและพื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการทำเกษตรที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น จำเป็นต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลายาว ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผลผลิตของพื้นที่เพาะปลูก และควรนำดัชนีอื่น ๆ เช่น ดัชนีความชื้น (NDWI) ดัชนีสถานะพืชพรรณ (VCI) ดัชนีสถานะอุณหภูมิ (TCI) และดัชนีสถานะความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณ (VHI) เป็นปัจจัยร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกรมพัฒนาที่ดิน ที่ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ สำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมอุตุนิยมวิทยา. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. ได้จาก URL: <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=86/> 17 กุมภาพันธ์ 2559.
- [2] สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2564). ข้อมูลลุ่มน้ำ No.04 (ลุ่มน้ำชี) หน้า 1. ได้จาก URL: <http://www.onwr.go.th/?p=10637>
- [3] บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน) (2561). รายงานข้อมูลพื้นฐาน 25 ลุ่มน้ำ (ลุ่มน้ำชี) หน้า 78.
- [4] บทความของกรมประชาสัมพันธ์ได้จาก URL: <https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/31/iid/366662>
- [5] Mishra, A. K. and Singh, V. P. (2011). Drought modelling – A review, Journal of Hydrology, vol. 403, no. 1–2, pp. 157–175.
- [6] สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง. (2562). การประเมินความแห้งแล้งเชิงพื้นที่โดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์และค่าอุณหภูมิพื้นผิวของผืนดินจากข้อมูลโมดิส พื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทส.), 25(1), 131–132
- [7] สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ. (2564). 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย และพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564. หน้า 12.
- [8] กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.). สถิติการเกิดภัยแล้ง. ได้จาก URL: <http://110.78.23.212/dataset/>. 18 กรกฎาคม 2565.
- [9] EOS Data Analytics. (2021). NDVI FAQ: All you need to know about NDVI. สืบค้นจาก <https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/> [สืบค้นเมื่อ 19 มกราคม 2564].
- [10] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2567). ผลผลิตการเพาะปลูกลุ่มน้ำชี
- [11] การพัฒนาที่ดิน (2566) ข้อมูล GIS การใช้ประโยชน์ที่ดิน