



การทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียมTRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง
Assessment of drought indices using TRMM satellite rain product
in the Lower North

ชญารัตน์ สีต้อ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และ
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูล
ผลิตภัณฑ์ดาวเทียมTRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือของหลายบุคคล ที่ให้ความช่วยเหลือ และการอนุเคราะห์ช่วยเหลือในเรื่องข้อมูล คำแนะนำ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ อย่างมาก

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษาแนะนำชี้แนะแนวทาง และยังคงตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องช่วยแก้ไขปัญหา จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้กับผู้วิจัย เพื่อที่สามารถนำเอาความรู้ ที่ได้เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป และได้ให้คำแนะนำ เพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณนางสาวกมลฉัตร ศรีจะตะ และนางสาวอุไรรัตน์ อุ่นเมือง ที่คอยช่วยให้คำแนะนำ ปรึกษา และยังคงช่วยแก้ไขปัญหาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนลุล่วงและเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณข้อมูลจาก National Aeronautics and Space Administration (NASA) ผลิตรายการน้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียม TRMM ที่ให้บริการโดย Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC) และขอขอบพระคุณข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยที่อนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัย อันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ธัญญารัตน์ สีสื่อ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง
ผู้วิจัย	ธัญญารัตน์ สีดี
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. นัฐพล มหาวิค
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562
คำสำคัญ	ภัยแล้ง , ดัชนีภัยแล้ง , Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), TRMM 3B42 V.7

บทคัดย่อ

ภัยแล้งส่งผลกระทบต่อประชาชนชาวไทยเป็นประจำทุกปี การนำดัชนีชี้วัดภัยแล้งมาประยุกต์ใช้จะสามารถลดผลกระทบที่รุนแรงได้ อย่างไรก็ตามการประเมินความถูกต้องของดัชนีภัยแล้งเป็นขั้นตอนแรกที่ต้องศึกษาก่อนนำไปใช้จริง ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาความถูกต้องของดัชนีชี้วัดภัยแล้งในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝนประมาณค่าจากดาวเทียม Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) 3B42 V.7 โดยเลือกดัชนีภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไปจำนวน 4 ดัชนีคือ ดัชนี Average ดัชนี Decile Range ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) จากข้อมูลฝนที่สกัดได้ในแต่ละสถานีตรวจวัดฝนได้นำมาผ่านการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการ Inverse Distance Weighted (IDW) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ ปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557, และ 2559 ผลที่ได้พบว่าเมื่อพิจารณาร้อยละของความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งกับข้อมูลรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพบว่า ดัชนี SPI ให้ค่าความถูกต้องที่สูงกว่าดัชนีอื่น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

Title Assessment of drought indices using TRMM satellite rain product in the Lower North

Author Thanyarat Seetue

Advisor Assistant Professor Dr. Nattapon Mahavik

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2019

Keywords Drought, Drought Index, Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), TRMM 3B42 V.7

ABSTRACT

Drought severely affects the Thai people every year. The application of drought indicators can reduce severe impacts. However, the accuracy assessment of the drought index is the first step to be studied before turn it into practical task. Therefore, the objective of this research is to study the accuracy of drought indices in the lower northern region of Thailand by using satellite rain estimates product, tropical rainfall measurement or TRMM 3B42 Version7. By subjectively selecting four commonly used drought indices which are average, Decile range, Standardize Precipitation Index (SPI) and Generalized Monsoon Index (GMI). TRMM product was extracted corresponding to rain gauge position of Thai Meteorological Department (TMD). Then, Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method was applied to obtain spatial data of those indices. The results show that SPI is more accurate than other indices when compare with drought report from department of disaster prevention and mitigation.

ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ความสำคัญของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา.....	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.7 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ลักษณะกายภาพของภาคเหนือตอนล่าง.....	6
2.2 ลักษณะฝนในประเทศไทย.....	8
2.3 ภัยแล้งในประเทศไทย.....	8
2.5 ดาวเทียม TRMM และผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7.....	12
2.6 การประมาณข้อมูลค่าเชิงพื้นที่.....	12
2.7 การคำนวณภัยแล้ง.....	14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	22
3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	23
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	23
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
4 ผลการวิจัย.....	30
4.1 การตรวจสอบและคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	31
4.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 กับข้อมูลจาก สถานีวัดน้ำฝน	32
4.3 การประเมินดัชนีภัยแล้งทั้งสี่ดัชนี.....	33
4.4 การเปรียบเทียบหาดัชนีที่เหมาะสมที่สุด.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปลงและอภิปรายผลการศึกษา.....	44
5.1 สรุปลงและอภิปรายผล.....	44
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	50
ประวัติผู้วิจัย.....	63

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญสุมการ

สมการ	หน้า
2.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนปีที่ศึกษา.....	14
2.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน 30 ปี.....	14
2.3 การคำนวณ Decile Range.....	15
2.3 การคำนวณน้ำฝนเพื่อวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของภัย.....	17
2.4 การคำนวณปริมาณน้ำฝนเดือนม.ย - ก.ย.....	18
2.5 การคำนวณ Percentile Rank (GMipct).....	19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 เกณฑ์การพิจารณาด้วยค่าเฉลี่ย.....	15
2.2 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Decile Range	16
2.3 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI).....	17
2.4 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI).....	19
3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	20

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	3
1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2.1 ร่องมรสุมและทางเดินพายุที่พัดผ่านประเทศไทย.....	9
2.2 ดาวเทียม TRMM	11
2.3 ลักษณะวงโคจรและอุปกรณ์สำรวจของดาวเทียม TRMM	11
2.4 การประมาณค่าเชิงพื้นที่.....	13
3.1 การนำเข้าพิกัดสถานีวัดน้ำฝนสถานีวัดน้ำฝนสู่โปรแกรมสารสนเทศ ภูมิศาสตร์.....	24
3.2 การการดาวน์โหลดผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B41 V.7.....	25
3.3 การ Model Builder ใช้ในการแปลงผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7.....	26
3.4 ผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 ที่แปลงนามสกุล tif.....	26
3.5 การสกัดข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM 3B42 V.7.....	27
3.6 ตัวอย่างการคำนวณดัชนีภัยแล้งใน โปรแกรม Microsoft Excel	28

สารบัญ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.7 การนำเข้าข้อมูลการจุดพิกัดสถานีประมาณค่าเชิงพื้นที่ IDW	29
3.8 ตัวอย่างการประมาณค่าเชิงพื้นที่ IDW.....	30
4.1 แผนที่ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง.....	32
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล TRMM3B42 กับปริมาณน้ำฝนจากสถานี.....	33
4.3 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average รายปี.....	34
4.4 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average รายฤดูกาล.....	35
4.5 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Decile Range รายปี.....	36
4.6 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Decile Range ฤดูกาล.....	37
4.7 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนีSPI รายปี.....	38
4.8 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนีSPI รายฤดูกาล.....	39
4.9 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี GMI รายฤดูกาล.....	40

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัญหาภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่ส่งผลเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมและส่งผลกระทบต่อประชาชนและวิถีชีวิตของประชาชนไทยอย่างมาก ซึ่งประเทศไทยประสบกับปัญหาความแห้งแล้งเป็นประจำทุกปี โดยพบว่าความรุนแรงของภัยแล้งในแต่ละพื้นที่มีระดับที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ภัยแล้งมักเกิดจากการที่ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภัยแล้งในประเทศไทยคือฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง ฝนแล้งคือ สภาวะที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ส่วนฝนทิ้งช่วงคือ สภาวะที่มีปริมาณฝนไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกติดต่อกันเกิน 15 วันในช่วงฤดูฝน สำหรับสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดภัยแล้ง คือ การกระจายตัวของฝนไม่ทั่วถึง ไม่มีแหล่งเก็บน้ำเพียงพอในพื้นที่ (จิรภัทร อัครวจินตจิตร, 2551) โดยความแห้งแล้งนั้นแบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ 1) ด้านอุทุนิยมวิทยา สภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝนเลยในช่วงเวลาหนึ่ง 2) ด้านการเกษตร สภาวะการขาดแคลนน้ำของพืช 3) ด้านอุทกวิทยา สภาวะที่ระดับน้ำผิวดินและใต้ดินลดลงหรือน้ำในแม่น้ำลำคลองลดลง 4) ด้านเศรษฐศาสตร์ สภาวะการขาดแคลนน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจในภูมิภาค (กรมอุทุนิยมวิทยา, 2560) จากสถานการณ์ภัยแล้งในปี 2561 มีปริมาณน้ำใช้การได้ 11,149 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็นร้อยละ 61 ส่วนสถานการณ์น้ำท่าในลำน้ำสายหลักทั่วประเทศ ส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์น้อย โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดภาวะแห้งแล้งมี 47 จังหวัด หรือ 3.82 ล้านไร่ (พื้นที่เสี่ยงสูง 0.23 ล้านไร่ ปานกลาง 2.59 ล้านไร่) ซึ่งเป็นพื้นที่นอกเขตชลประทาน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) ภาคเหนือตอนล่างซึ่งประกอบไปด้วย 9 จังหวัด คือ จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ สุโขทัย ตาก นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร และอุทัยธานี มีพื้นที่ทั้งหมด 83,792.034 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 52,370,021.25 ไร่ ซึ่งในบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างได้ประสบกับปัญหาภัยแล้งเป็นประจำทุกปีเนื่องด้วยประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่จึงส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดความเสียหายและมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (องค์การมหาชน, 2558)

การวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งเป็นสิ่งสำคัญซึ่งสามารถนำไปวางแผนป้องกัน ลดผลกระทบและความเสียหายได้ ดัชนีความแห้งแล้ง (Drought Index) คือตัว

บ่งชี้ความแห้งแล้งของพื้นที่ที่ใช้แทนค่าของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแห้งแล้ง (อุตุนิยมวิทยา, 2560) ซึ่งในประเทศไทย มีการศึกษาดัชนีที่ใช้วัดภัยแล้งหลากหลายรูปแบบแต่ยังคงไม่มีดัชนีใดที่สามารถชี้วัดภัยแล้งได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ สำหรับดัชนีภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไปและเลือกนำมาใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ดัชนี Average, ดัชนี Decile Range, ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเปรียบเทียบดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) เพื่อสกัดปริมาณน้ำฝนซึ่งออกแบบมาเพื่อตรวจสอบและศึกษาปริมาณฝนในเขตร้อน โดยใช้ผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM3B42 V.7 ซึ่งเป็นข้อมูลประเภทเรดาร์ที่มีความละเอียด ขนาด $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ และข้อมูลรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เพื่อนำมาตรวจสอบความถูกต้องของการเปรียบเทียบดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบดัชนีภัยแล้งที่มีความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด
2. เพื่อประเมินพื้นที่แห้งแล้งในภาคเหนือตอนล่าง

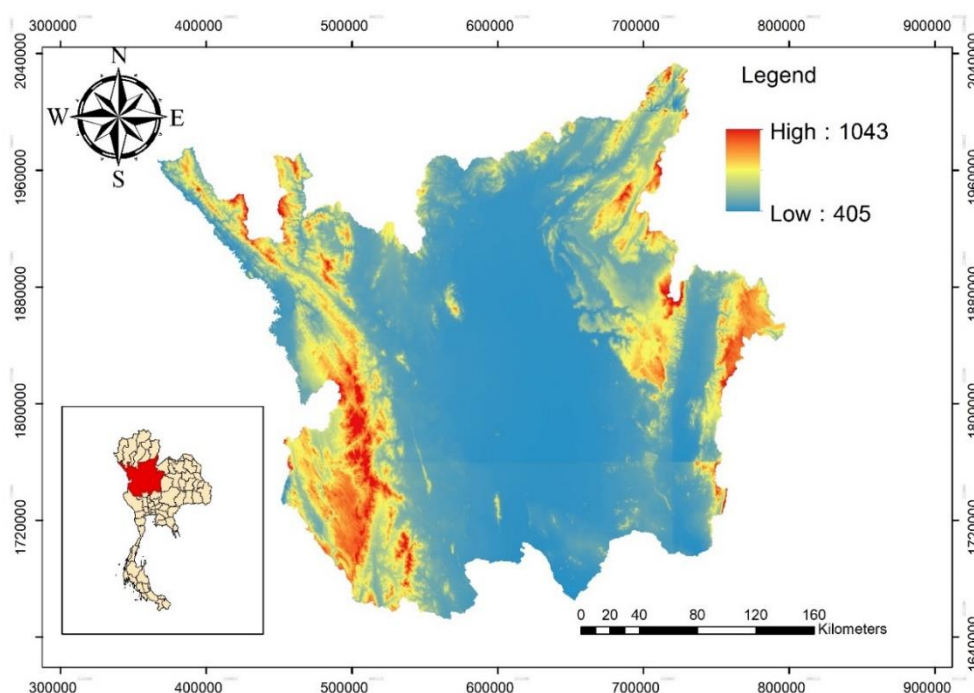
1.3 ความสำคัญของการวิจัย

ดัชนีภัยแล้ง คือ ดัชนีที่บ่งชี้ความแห้งแล้งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความชื้นและปริมาณน้ำฝน โดยดัชนีภัยแล้งนั้นถูกพัฒนาและปรับเปลี่ยนตามตัวแปรต่างๆ ที่นำมาคำนวณ จึงทำให้มีดัชนีภัยแล้งที่หลากหลายและแตกต่างกันไปในแต่ละดัชนี ข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 ที่ได้มาจากดาวเทียม TRMM นั้นมีความครอบคลุมเชิงพื้นที่และให้ค่าความถูกต้องค่อนข้างสูง จึงนำเข้ามาช่วยในการตรวจสอบดัชนีภัยแล้ง เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบความถูกต้องของภัยแล้งในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง การหาดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อที่จะได้มาซึ่งผลที่ถูกต้องและดัชนีที่ถูกต้องในเชิงพื้นที่

1.4 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ สุโขทัย ตาก นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร และอุทัยธานี มีพื้นที่ทั้งหมด 83,792.034 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 52,370,021.25 ไร่ ดังภาพ 1.1



ภาพ 1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาและเวลา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบเปรียบเทียบดัชนีชี้ภัยแล้ง 4 ดัชนี ได้แก่ ดัชนี Average ดัชนี Decile Range ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) ในช่วงระยะเวลา 4 ปี คือ ปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557, 2559 โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์นำฝน TRMM 3B42 V.7 และรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 จารข้อมูลดาวเทียม TRMM ที่ดาวนั โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://trmm.gsfc.nasa.gov/3b42.html> NASA และข้อมูลรายงานภัยแล้งของ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ภัยแล้ง คือ ความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ อันเกิดจากการที่มีฝนน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตก ต้องตามฤดูกาลเป็นระยะเวลา นานกว่าปกติและครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง

รายงานภัยแล้ง หมายถึง รายงานที่สรุปผลของภัยแล้งในปีนั้นๆ ในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลา

ปริมาณน้ำฝนรายวัน หมายถึง ค่าของน้ำฝนที่ตกในช่วง 24 ชั่วโมง หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร

ผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 หมายถึง ข้อมูลราสเตอร์ที่มีความละเอียดขนาด $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ ที่ได้มาจากข้อมูลดาวเทียม TRMM ครอบคลุมพื้นที่ 50° เหนือ ถึง 50° ใต้ ให้ข้อมูลปริมาณ น้ำฝนรายวันหรือรายชั่วโมง

Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) หมายถึง ดาวเทียมที่พัฒนาขึ้นเพื่อ ช่วยให้เข้าใจการกระจายและการผันแปรของฝนในเขตร้อน โดยครอบคลุมพื้นที่เขตร้อนและกึ่งเขตร้อน ทั้งหมดของโลก โดยดาวเทียม TRMM นี้มีวงโคจรไม่สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ ที่ระดับความสูง 403 กิโลเมตร ซึ่งจะโคจรทั้งหมด 16 รอบในหนึ่งวัน มีอุปกรณ์ติดตั้งทั้งแบบ Passive Microwave และ Active Microwave

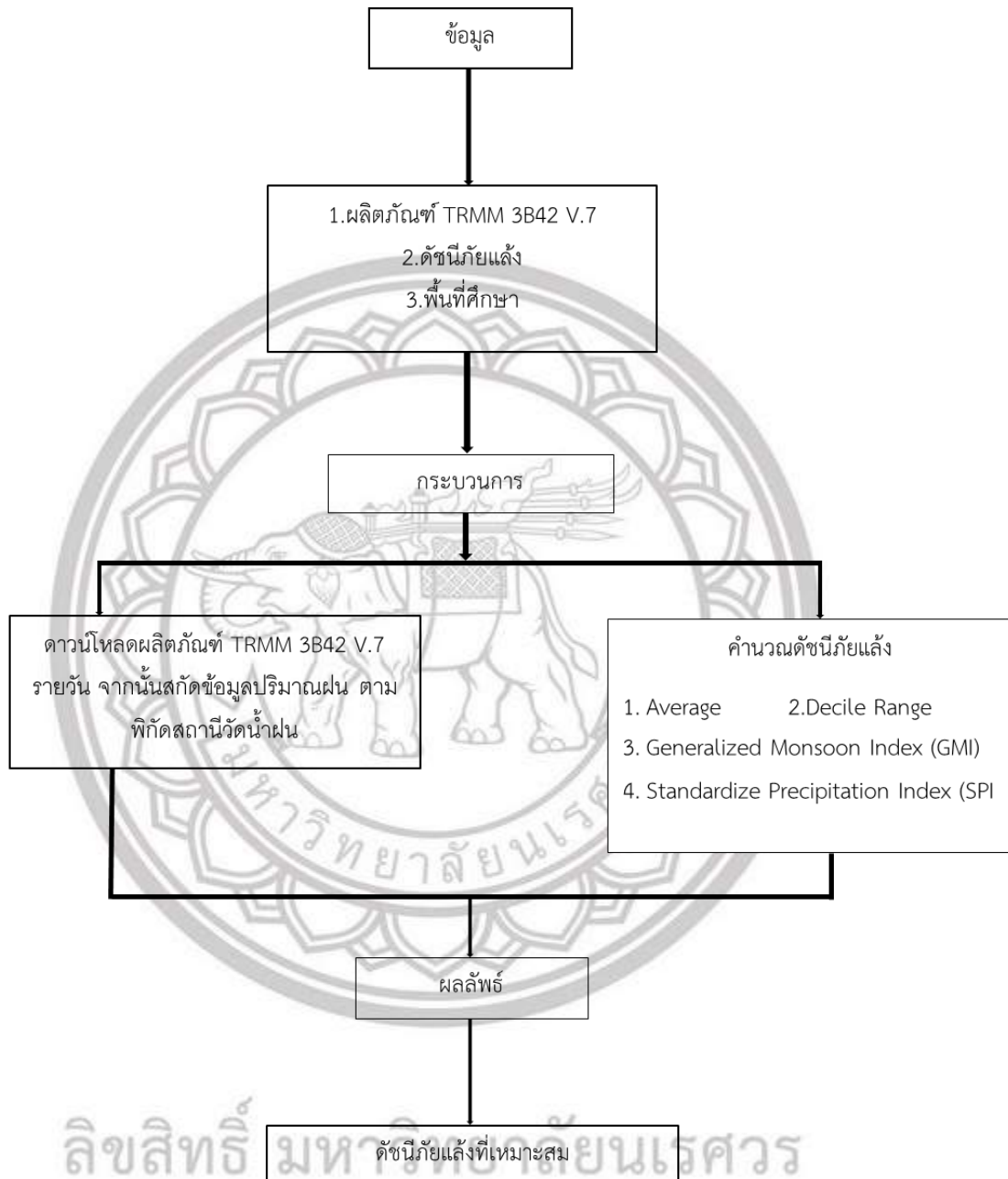
การประมาณค่าเชิงพื้นที่ หมายถึง เป็นวิธีการประมาณค่าในช่วงแบบต่อเนื่อง โดยทำการ คำนวณค่าจุดตัวอย่างแต่ละตำแหน่งที่ส่งผลกระทบต่อตำแหน่งหรือบริเวณที่ต้องการประมาณค่าซึ่ง ส่งผลกระทบต่อสัมพันธ์กับระยะทาง คือ จุดที่อยู่ใกล้กับตำแหน่งที่ต้องการคำนวณค่าจะมีน้ำหนัก มากกว่าจุดที่อยู่ไกลออกไป

1.7 สมมติฐานของการวิจัย

- 1) ดัชนีภัยแล้งให้ผลที่ต่างกัน จึงต้องหาดัชนีที่สอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง
- 2) ดัชนีภัยแล้ง Standardize Precipitation Index (SPI) มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM ในพื้นที่ ภาคเหนือตอนล่าง มีกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังภาพ 1.2



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมหลักการคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดของประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ลักษณะกายภาพของภาคเหนือตอนล่าง
- 2.2 ลักษณะฝนในประเทศไทย
- 2.3 ภัยแล้งในประเทศไทย
- 2.4 ดาวเทียม Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)
- 2.5 ดาวเทียมTRMM และผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7
- 2.6 การประมาณข้อมูลค่าเชิงพื้นที่
- 2.7 การคำนวณภัยแล้ง
- 2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะกายภาพของภาคเหนือตอนล่าง

2.1.1 ลักษณะทางภูมิประเทศ

1) กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 ประกอบด้วย 5 จังหวัด คือ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดตาก มีพื้นที่รวมกันประมาณ 54,325.604 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

ภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบลูกฟูก (rolling plains) ได้แก่ พื้นที่บริเวณตอนกลางของจังหวัดพิษณุโลก อุตรดิตถ์ สุโขทัย และตาก

ทางด้านทิศตะวันตก ในเขตพื้นที่อำเภอแม่สอด อำเภอแม่ระมาด อำเภอท่าสองยาง อำเภอพบพระ และอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก มีลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาปกคลุมด้วยป่าไม้มีเทือกเขาสูงสลับซับซ้อนกันไปมา มีพื้นที่ราบสำหรับการเกษตรกรรมบ้างเล็กน้อย โดยมีเทือกเขาถนนธงชัยทอดตัวยาวจากภาคเหนือลงมาเป็นแนวเขตแดนกั้นระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์

ทางด้านทิศตะวันออก บริเวณตอนบนมีลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาและที่สูง โดยมี

เทือกเขาหลวงพระบางกั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทย – ลาว ช่วงตั้งแต่อำเภอนำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุตรดิตถ์ มาถึงอำเภอนครไทย อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก และทอดยาวต่อเนื่องไปจนถึงอำเภอหล่มสัก อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ กลายเป็นทิวเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งทอดตัวยาวไปจนจรดแนวเขต

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสภาพเป็นที่ราบเชิงเขาสลับลูกเนินเตี้ยๆ ไปจนจรดที่ราบลุ่มแม่น้ำและมีที่ราบแคบๆ ในบริเวณเขต อำเภอหล่มสัก และอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งที่ราบนี้มีแม่น้ำป่าสักไหลผ่านลงไปทางใต้และไหลไปสู่ภาคกลางต่อไป (รายงานวิเคราะห์สถานการณ์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1, 2557)

2) กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 2 มีที่ตั้งอยู่บริเวณตอนล่างของภาคเหนือ ประกอบด้วย 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดพิจิตร และจังหวัดอุทัยธานี มีพื้นที่รวม 29,466.43 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์

มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำสายสำคัญไหลผ่านได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน ซึ่งไหลรวมมาบรรจบกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยาที่ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมืองจังหวัดนครสวรรค์ และแม่น้ำสะแกกรัง ที่มีต้นกำเนิดอยู่ในเขตเทือกเขาโมโกจูในเขตจังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งไหลไปบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่ ตำบลท่าซุง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี

พื้นที่ส่วนใหญ่จึงเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำลักษณะดินเป็นดินเหนียวปนทรายระบายน้ำได้ดี เหมาะแก่การทำนาและปลูกพืชไร่ (รายงานวิเคราะห์สถานการณ์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 2, 2556)

2.1.2 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ประกอบด้วย

1. ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณปลายเดือนมีนาคม - เดือนเมษายน อากาศจะร้อนและแห้งแล้งพอสมควร
2. ฤดูฝน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม
3. ฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณเดือนพฤศจิกายน - กลางเดือนมีนาคม โดยในเขตพื้นที่บริเวณภูเขาและที่สูง สภาพอากาศจะคล้ายคลึงกับในเขตภาคเหนือตอนบนซึ่งมีอากาศหนาวเย็นในช่วงเดือนธันวาคม - เดือนมกราคม ในเขตภูเขาสูงหรือยอดดอยสภาพอากาศจะหนาวเย็นมาก (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554)

2.2 ลักษณะฝนในประเทศไทย

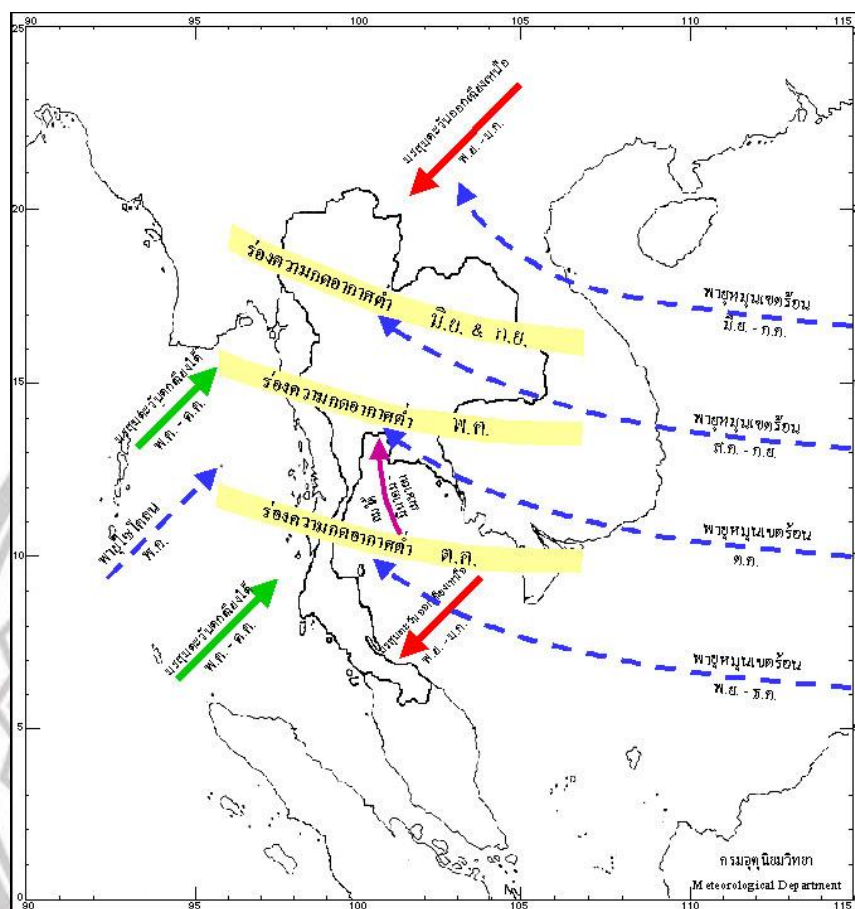
ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นใกล้เส้นศูนย์สูตรและอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ดังภาพ 2.1 ทำให้มีฝนตกชุกและมีความอุดมสมบูรณ์ในเรื่องน้ำ อีกทั้งพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่อ่อนกำลังลงเป็นเพียงพายุดีเปรสชันที่ก่อให้เกิดฝน มากกว่าที่จะก่อให้เกิดความเสียหาย เนื่องจากทางด้านเหนือติดกับประเทศใกล้เคียงที่มีภูเขาล้อมรอบ ประเทศไทยจะสิ้นสุดฤดูร้อนและเข้าสู่ฤดูฝนประมาณกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไปจนถึงประมาณกลางเดือนตุลาคมจึงถือว่าสิ้นสุดฤดูฝนและเข้าสู่ฤดูหนาว ซึ่งช่วงดังกล่าวจะมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาความชื้นมาปกคลุมประเทศไทย (สุจริต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ, 2550, หน้า 4 อ้างอิงใน อภิษฐา ยอดยิ่ง, 2559, หน้า21)

ทั่วประเทศไทยมีปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยประมาณ 1,580 มิลลิเมตร ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่และฤดูกาลมีผลต่อความผันแปร โดยปกติในฤดูหนาว บริเวณตอนบนของประเทศไทยจะแห้งแล้งและมีฝนน้อย ปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นบ้างเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อน พร้อมทั้งมีพายุฟ้าคะนอง และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นมาก โดยในเดือนสิงหาคมหรือกันยายนจะมีปริมาณฝนมากที่สุด ภาคใต้เกือบตลอดปีมีฝนชุกยกเว้นฤดูร้อน พื้นที่บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันตก ซึ่งเป็นด้านรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงฤดูฝนและมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันออก โดยในเดือนกันยายนมีปริมาณฝนมากที่สุด (สุจริต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ, 2550, หน้า 4 อ้างอิงใน อภิษฐา ยอดยิ่ง, 2559, หน้า21)

2.3 ภัยแล้งในประเทศไทย

ภัยแล้ง คือ ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานานจนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง สำหรับภัยแล้งในประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้งและทิ้งช่วง ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ส่วนฝนทิ้งช่วงคือ สภาวะที่มีปริมาณฝนไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรหรือไม่มีฝนตกติดต่อกันเกิน 15 วันในช่วงฤดูฝน ภัยแล้งสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

- 1) ด้านอุตุวิทยามีพายุฝนแล้งหมายถึง สภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝนเลยในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งตามปกติจะต้องมีฝน โดยขึ้นอยู่กับสถานที่และฤดูกาล ณ ที่นั้น ๆ ด้วย
- 2) ด้านการเกษตรฝนแล้ง หมายถึง สภาวะการขาดแคลนน้ำของพืช
- 3) ด้านอุทกวิทยามีพายุฝนแล้ง หมายถึง สภาวะที่ระดับน้ำผิวดินและใต้ดินลดลงหรือน้ำในแม่น้ำลำคลองลดลง
- 4) ด้านเศรษฐศาสตร์ฝนแล้ง หมายถึง สภาวะการขาดแคลนน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจในภูมิภาค (กรมอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560)



ภาพ 2.1 ร่องมรสุมและทางเดินพายุที่พัดผ่านประเทศไทย

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา

2.3 ดาวเทียม Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)

ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาที่ชื่อว่า The Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) เป็นโครงการความร่วมมือกันระหว่าง National Aeronautics Space Administration (NASA) และ Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) เริ่มใช้งานเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2540 (Islam, M.N. and H. Uyeda, 2007 อ้างอิงใน (ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี, 2557)

TRMM เป็นดาวเทียมที่มีวงโคจรไม่สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Non-sun-synchronous Orbit) ที่ระดับความสูง 403 กิโลเมตร ระนาบวงโคจรเอียง (Inclined Orbit) ทำมุม 35° กับเส้นศูนย์สูตร ดังภาพ 2.2 ใช้เวลา 92.5 นาที สำหรับการโคจรรอบโลก 1 รอบ โคจรทั้งหมด 16 รอบในหนึ่งวัน (National Aeronautics and Space Administration, 2012)

ดาวเทียม TRMM ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งแบบ Passive Microwave และแบบ Active Microwave ดังภาพ 2.3 ใช้ในการศึกษาพายุฝนและสภาพภูมิอากาศในเขตร้อน ทั้งนี้อุปกรณ์ที่สำคัญของ TRMM มีอยู่ 5 ชนิดคือ

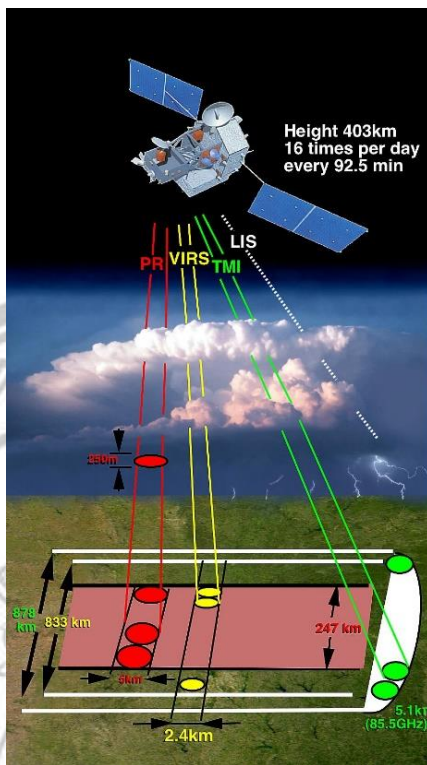
- 1) เครื่อง PR (Precipitation Radar) ทำงานที่ช่วงคลื่น 13.81 GHz มีความละเอียด 4.3 กิโลเมตร
- 2) เครื่อง VIRS (Visible/Infrared Scanner) ทำงานที่ช่วงคลื่น 0.60-12 ไมโครเมตร ความละเอียด 2.0 กิโลเมตร
- 4) เครื่อง TMI (TRMM Microwave Imager) มี 5 Band width ทำงานที่ช่วง 10-90 GHz ความละเอียด 5-45 กิโลเมตร
- 5) เครื่อง CERLS (Clouds and the Earths Radiant Energy System) ทำงานที่ช่วง 0.3-50 ไมโครเมตร ความละเอียดประมาณ 25 กิโลเมตร
- 6) เครื่อง LIS (Lightning Imaging Sensor) ทำงานที่ ช่วง 0.774 ไมโครเมตรความละเอียด 4 กิโลเมตร

สำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดฝนที่สำคัญที่สุดของ TRMM คือ เครื่อง PR เนื่องจากมีค่าความละเอียดและความถี่ของการตรวจวัดสูงสุด รองลงมาคือเครื่อง TMI และเครื่อง VIRS ตามลำดับ (ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี, 2557)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

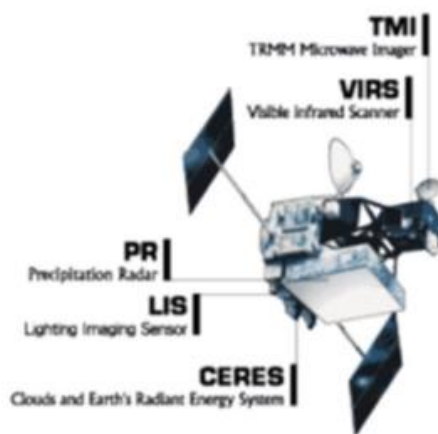
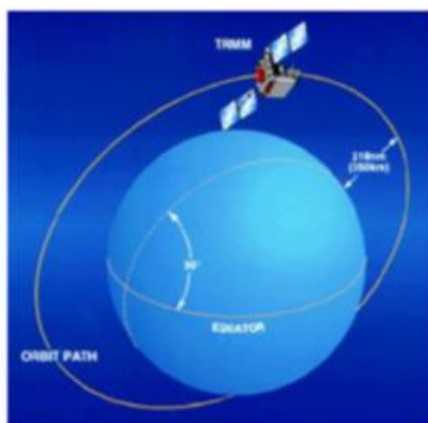
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 2.2 ดาวเทียม TRMM

ที่มา: National Aeronautics and Space Administration



All rights reserved

ภาพ 2.3 ลักษณะวงโคจรและอุปกรณ์สำรวจของดาวเทียม TRMM

ที่มา: National Aeronautics and Space Administration อ่างอิงใน ศรีรินทร์ทิพย์
แทนธานี, 2557

2.5 ดาวเทียม TRMM และผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7

จุดประสงค์ของอัลกอริทึม TRMM 3B42 คือการผลิตผลิตภัณฑ์ TRMM ที่ปรับแก้แล้วด้วยการรวมอินฟราเรด (IR) ของหยาดน้ำฟ้าและค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Root-Mean-Square:RMS) ของการประมาณค่าหยาดน้ำฟ้าที่ผิดพลาด อัลกอริทึมประกอบด้วยสองขั้นตอนโดยมีทั้งการผสมและการสอบเทียบ ซึ่งสุดท้ายแล้วจะได้ตารางกริดที่มีความละเอียดเป็นรายวันและมีความละเอียดเชิงพื้นที่ $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ครอบคลุมตั้งแต่ 50° เหนือ ถึง 50° ใต้ (National Aeronautics and Space Administration, 2013) ซึ่งดาวเทียม TRMM ได้มีการพัฒนาอัลกอริทึมอย่างต่อเนื่องหลายเวอร์ชันโดยผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 ประกอบด้วยเซนเซอร์ที่ใช้ ได้แก่ Advanced Microwave Scanning Radiometer, Advanced Microwave Sounding Unit- A, Advanced Microwave Sounding Unit-B, TRMM Precipitation Radar, Special Sensor Microwave Imager/Sounder, TRMM Microwave Imager, Visible และ Infrared Spin Scan Radiometer(GMS Series), Visible และ Infrared Spin Scan Radiometer (METEOSAT Series) ซึ่งผลิตภัณฑ์น้ำฝนนี้มีความละเอียดทางราบเป็น $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ความละเอียดทางตั้งคือ พื้นผิวช่วงเวลาในการบันทึกข้อมูลเป็นรายวัน ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2540 ถึงปัจจุบันพารามิเตอร์ คือ อัตราการเกิดหยาดน้ำฟ้า (National Aeronautics and Space Administration,2015)

2.6 การประมาณข้อมูลค่าเชิงพื้นที่

2.6.1 นิยามและความหมาย

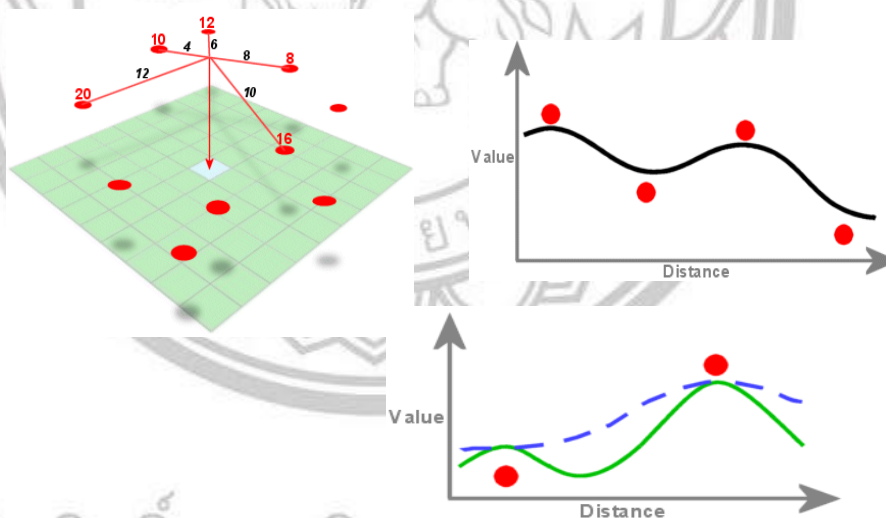
การประมาณค่าในช่วงเชิงพื้นที่หรือเรียกสั้นๆ ว่าการประมาณค่าในช่วง เป็นการทำนายแนวโน้มค่าเชิงคุณภาพของตำแหน่งที่อยู่ระหว่างจุดที่มีข้อมูลจริงโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติแบบต่างๆ ในการทำนายค่าดังกล่าว ซึ่งทุกรูปแบบใช้หลักการคล้ายกันคือ จุดที่อยู่ใกล้ตำแหน่งที่สนใจจะมีอิทธิพลมากกว่าจุดที่อยู่ห่างออกไป ดังภาพ 2.4 เนื่องจากเราไม่สามารถทราบค่าเชิงคุณภาพของพื้นที่ได้ทุกจุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านขนาดพื้นที่ บุคลากร เวลา เครื่องมือ และค่าใช้จ่าย ดังนั้นจึงนิยมใช้วิธีการเก็บตัวอย่างให้กระจายทั่วพื้นที่ที่สนใจ จากนั้นจึงทำนายค่าที่เป็นไปได้ให้กับตำแหน่งหรือพื้นที่ที่ไม่ได้เก็บค่าข้อมูลจริงด้วยการประมาณค่า

ในช่วงการประมาณค่าในช่วง แบ่งเป็น 2 วิธีคือ 1) การประมาณค่าในช่วงแบบต่อเนื่อง (Continuous Interpolation) เป็นวิธีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปของการประมาณค่าด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ เช่น การคำนวณค่าระยะทางกลับโดยน้ำหนัก (Inverse Distance Weight) เป็นต้น 2) การประมาณค่าในช่วงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete interpolation) เป็นวิธีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของการประมาณค่าโดยมีเส้นแบ่งของแต่ละค่าชัดเจน เช่น วิธีการ

สร้างรูปหลายเหลี่ยมทิสเซน (Thiessen Polygon) เป็นต้น (คู่มือปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกรเหมืองแร่, 2561)

2.6.2 วิธีการประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่

1) Inverse Distance Weight (IDW) ระยะทางกลับโดยน้ำหนัก การคำนวณค่าระยะทางกลับโดยน้ำหนัก (IDW) เป็นวิธีการประมาณค่าในช่วงแบบต่อเนื่อง โดยทำการคำนวณค่าจุดตัวอย่างแต่ละตำแหน่งที่ส่งผลกระทบต่อตำแหน่งหรือบริเวณที่ต้องการประมาณค่าได้ ซึ่งผลกระทบต่อสัมพันธ์กับระยะทาง คือ จุดที่อยู่ใกล้กับตำแหน่งที่ต้องการคำนวณค่าจะมีน้ำหนักมากกว่าจุดที่อยู่ไกลออกไป วิธีการนี้เหมาะกับกรณีที่ว่าค่าของตัวแปรที่นำมาคำนวณนั้นมีการปรับค่าตามระยะทางจุดตัวอย่าง (คู่มือปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกรเหมืองแร่, 2561)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

ภาพ 2.4 การประมาณค่าเชิงพื้นที่

All rights reserved

ที่มา: Geography and Environmental Science

2.7 การคำนวณภัยแล้ง

ดัชนีวัดภัยแล้งมีมากมายหลายชนิด แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงดัชนีที่ใช้คำนวณภัยแล้งในการศึกษา
นี้เท่านั้น ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธีการคำนวณภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไป 4 ดัชนี ได้แก่ ดัชนี
Average, ดัชนี Decile Range ,ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และ ดัชนี
Generalized Monsoon Index (GMI)

2.7.1 ดัชนีAverage

ได้ใช้วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน ซึ่งหาได้จากการนำค่าปริมาณน้ำฝน
จากสถานีวัดน้ำฝนในปีต่างๆ มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนปีข้อมูล โดยในการศึกษานี้ได้ดัดแปลง
วิธีการดังกล่าวเป็น ดังสมการ 2.1 และ สมการ 2.2 (Chow, v.t. ed, 1964)

$$\bar{R}_n = \frac{\sum_{i=1}^j R_{i,k}}{n}$$

R_n คือปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล เฉลี่ย ในช่วง n ปี ($n \geq 30$ ปี)

i คือ ปีเริ่มต้นที่พิจารณา

j คือ ปีสุดท้ายที่พิจารณา

n คือจำนวนปีข้อมูล

สมการ 2.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนปีที่ศึกษา

$$R_k = \sum_{i=1}^j R_{i,k}$$

R_k คือปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ของปีที่ k

$R_{i,k}$ คือปริมาณน้ำฝนรายเดือน ในเดือนที่ i ของปีที่ k

i คือ เดือนเริ่มต้นที่พิจารณา

J คือ เดือนสุดท้ายที่พิจารณา

สมการ 2.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน 30 ปี

เมื่อกำหนดหาค่า \bar{R}_n และ \bar{R}_k ได้แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบค่า ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดเกณฑ์การ
พิจารณาไว้ ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 เกณฑ์การพิจารณาด้วยค่าเฉลี่ย

การเปรียบเทียบ	ผลการวิเคราะห์
$R_k < \bar{R}_n$	แล้ง
$R_k > \bar{R}_n$	ไม่แล้ง

2.7.2 ดัชนี Decile Range หรือ Rainfall Decile

โดยแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนออกเป็น 10 ช่วงเท่าๆกัน ช่วงละ 10% ของผลรวมของการแจกแจงที่ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นก่อนการคำนวณจึงต้องนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนมาถดถอกที่ 2 ของทุกปีก่อน เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติ จากนั้นจึงนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสมการ 2.3 (w.j Gibles และ J.V Maher, 1967)

จากสูตร

$$Z_{ij,n} = \frac{A_{ij,n} - \mu_{ij,n}}{\sigma_{ij,n}}$$

จัดรูปสมการได้เป็น

$$Z_{ij,n} = \mu_{ij,n} + \sigma_{ij,n} Z_{ij,n}$$

โดยที่ $X_{ij,n}$ คือ ปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

$\mu_{ij,n}$ คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ใช้ช่วง n ปี

$\sigma_{ij,n}$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

$Z_{ij,n}$ คือ Quantile ของ Normal Distribution ของปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

i คือ เดือนเริ่มต้นที่พิจารณา

j คือ เดือนสุดท้ายที่พิจารณา

n คือ จำนวนปีข้อมูล

สมการ 2.3 การคำนวณ Decile Range

จากตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ พบว่า 10% Decile จะตรงกับค่า $Z = -1.2817$ ดังนั้นจึงสามารถคำนวณหาค่า $X_{ij,n}$ ได้ และได้เมื่อค่า $X_{ij,n}$ แล้วจะต้องยกกำลังสอง เพื่อกลับไปอยู่ในเกณฑ์ปริมาณฝนรายปีหรือรายฤดูกาลตามปกติ การหา Decile อื่นๆ ทำได้เช่น การหาค่า 10% (Decile) จากการคำนวณตั้งแต่ Decile ที่ 1 ถึง Decile ที่ 10 จะได้พิสัยของปริมาณฝนรายปีหรือรายฤดูกาลแต่ละ Decile ทำให้สามารถพิจารณาได้ว่า ในแต่ละปี ปริมาณฝนรายปีหรือรายฤดูกาลของพื้นที่นั้นๆ ตกอยู่ในช่วง Decile Range ที่เท่าไร มีลักษณะฝนเป็นอย่างไร โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังตาราง 2.2

ค่าดัชนี Decile Range เป็นค่าดัชนีที่บ่งบอกสภาวะฝนในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งว่าแตกต่างจากค่าเฉลี่ยมากกว่าน้อยกว่าเพียงใด โดย Decile Range ที่ 1 หมายถึง ปริมาณฝนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมากๆ (very much below average) จนถือว่าเป็นฝนแล้งจัด และ Decile Range ที่ 10 หมายถึง ปริมาณฝนที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยมากๆ (very much above average) จนถือว่าเป็นฝนดี

ตาราง 2.2 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Decile Range

Decile Range	ช่วงค่า Decile	$Z_{ij,n}$	ค่า	ลักษณะ
1	<10%	<-1.28	ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมากๆ	ฝนแล้งจัด
2	10%-20%	-1.28 ถึง -0.84	ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก	ฝนแล้ง
3	20%-30%	-0.84 ถึง -0.52	ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย	ฝนค่อนข้างแล้ง
4-7	30%-70%	-0.52 ถึง 0.52	ค่าเฉลี่ย	ฝนปานกลาง
8	70%-80%	0.52 ถึง 0.84	สูงกว่าค่าเฉลี่ย	ฝนค่อนข้างดี
9	80%-90%	0.84 ถึง 1.28	สูงกว่าค่าเฉลี่ยมาก	ฝนดี
10	>90%	>1.28	สูงกว่าค่าเฉลี่ยมากๆ	ฝนดีมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2.7.3 ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI)

เป็นดัชนีที่พัฒนาขึ้นเพื่อกำหนดและเฝ้าดูสภาวะแห้งแล้งโดยปริมาณน้ำฝน โดยสะท้อนถึงความแห้งแล้งจากการขาดฝนที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันปกติ (ค่าเฉลี่ย) ได้แก่ความชื้นดิน ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ และน้ำที่ไหลในแม่น้ำ โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ณ สถานที่และช่วงเวลาหนึ่ง ๆ แล้วใช้วิธีการแปลงค่าอนุกรมเวลาของฝน ให้อยู่ในรูปการแจกแจงปกติแบบมาตรฐานเพื่อหาค่า SPI สำหรับสถานที่และช่วงเวลานั้น ๆ ค่าดัชนีที่เป็นไปในทางลบแสดงถึงความแห้งแล้ง ส่วนค่าดัชนีที่เป็นไปในทางบวกแสดงถึงความชุ่มชื้นหรือมีฝนมากกว่าปกติ ดังสมการ 2.4 (ศศิสิริร เพ็ญเลิศ ,2561)

$$SPI = \frac{X_{ij} - X_{im}}{\sigma}$$

X_{ij} คือผลการวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถานี i ณ เดือน j (มิลลิเมตร)
 X_{im} คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนช่วงปีที่ศึกษาของปีที่ศึกษาของสถานี (มิลลิเมตร)
 σ คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สมการ 2.4 การคำนวณน้ำฝนเพื่อวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของภัยแล้ง

เมื่อคำนวณหาค่า SPI มาได้แล้ว จึงนำมาพิจารณาว่าสภาวะของความแห้งแล้ง โดยพิจารณา ดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI)

SPI	ระดับที่ใช้แบ่ง
≥ 1.50	ฝนดีมาก
1.00 ถึง 1.49	ฝนดี
0.50 ถึง 0.99	ฝนค่อนข้างดี
-0.49 ถึง 0.49	ฝนปกติ
-0.99 ถึง -0.50	ค่อนข้างแล้ง
-1.49 ถึง -1.00	แล้ง
≤ -1.50	แล้งจัด

2.7.4 ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI)

Generalized Monsoon Index (GMI) เป็นค่าดัชนีความแห้งแล้งทางด้านการเกษตรที่แสดงถึงผลกระทบที่เกิดแก่พืชที่กำลังเจริญเติบโต อันมีสาเหตุเนื่องมาจากการขาดแคลนความชื้น ดังนั้นการวิเคราะห์ค่า GMI จึงทำให้สามารถทราบสภาวะโดยทั่วไปของพืชใช้น้ำฝนที่ปลูกในฤดูมรสุม โดย GMI จะมีค่าขึ้นอยู่กับปริมาณฝนรายเดือนในระหว่างช่วงฤดูมรสุมนั้น ๆ เนื่องจากว่าในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคมถือว่าเป็นช่วงที่ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นช่วงฤดูเพาะปลูกของพืชโดยทั่วไป ฉะนั้นค่า GMI ที่ใช้ในที่นี่จึงเป็นค่า GMI ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้โดยพิจารณาจากปริมาณฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ค่า GMI ดังกล่าวสามารถคำนวณได้จากสมการ 2.5 (Achutuni,1982)

$$GMI = 0.125 P_6 + 0.125 P_7 + 0.5 P_8 + 0.25 P_9$$

$$\text{สิ้นเดือนมิถุนายน } GMI_6 = 0.125 P_6$$

$$\text{สิ้นเดือนกรกฎาคม } GMI_7 = 0.125 P_7$$

$$\text{สิ้นเดือนสิงหาคม } GMI_8 = 0.5 P_8$$

$$\text{สิ้นเดือนกันยายน } GMI_9 = 0.25 P_9$$

สมการ 2.5 การคำนวณปริมาณน้ำฝนเดือนมิ.ย - ก.ย.

ค่า GMI ที่คำนวณได้จะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร อย่างไรก็ตามค่า GMI นี้ สามารถทำให้อยู่ในรูปอื่นได้ เช่น เปอร์เซนต์ของค่า GMI ปกติ เปอร์เซนต์ไทล์ของลำดับที่ของ GMI ฯลฯ และเพื่อความสะดวกในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการพิจารณาสภาวะของพืช GMI จะอยู่ในรูปของ percentile rank ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 - 100 วิธีการหาค่า percentile rank ของ GMI นั้นหาได้โดยการนำค่าอนุกรมเวลาของ GMI ของแต่ละบริเวณมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก และคำนวณค่า percentile rank ของ GMI ได้จาก สมการ 2.6

All rights reserved

$$GMI_{pct} = (r \times 100) / (n + 1)$$

GMI_{pct} : percentile rank ของ GMI

r: ลำดับที่ของค่าข้อมูลดิบ GMI ของปีนั้น ๆ

n: จำนวนปีของข้อมูลของแต่ละสถานี

$r \leq n$ และ $GMI_{pct} < 100$

สมการ 2.6 คำนวณ Percentile Rank (GMI_{pct})

เกณฑ์ GMI_{pct} ที่ใช้พิจารณาสถานะของพืช ดังตาราง 2.4

ตาราง 2.4 เกณฑ์การพิจารณาด้วยดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI)

เกณฑ์ GMI_{pct}	สถานะของพืช
0 - 20	แล้งจัด (severe drought impact and possible crop failure)
21 - 30	แล้ง (drought impact on crops)
31 - 40	ค่อนข้างแล้ง (moderate drought impact on crops)
41 - 60	ปกติ (normal crops)
61 - 90	ความชื้นสูงกว่าปกติ (possible above normal crops)
91 - 100	ความชื้นเกินความต้องการ (possible excessive moisture)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จริภัทร อัครวจินตจิตต์ (2551) ศึกษาเกี่ยวกับดัชนีภัยแล้งเพื่อหาดัชนีวัดภัยแล้งที่มีความถูกต้องยอมรับได้ในทางปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยใช้ลุ่มน้ำยมเป็นพื้นที่ศึกษา ในการศึกษานี้ได้แก่ วิธี Average, วิธี Decile Range ,วิธี SPI ,วิธี GIM และได้ใช้ดัชนีที่ศึกษาขึ้นมาใหม่ คือวิธี Average Seasonal Change Index ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณดัชนีภัยแล้งต่างๆ คือ ปริมาณน้ำฝนรายปีและรายฤดูการต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ.2518-2548 รวม 31 ปีของสถานีวัด 45 แห่งที่ตั้งอยู่ลุ่มน้ำยมและบริเวณใกล้เคียง ข้อมูลดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งเป็นข้อมูลตัวเลข เมื่อกำหนดค่าดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งแล้ว นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ช่วยในการวิเคราะห์ การกระจายค่าดัชนีภัยแล้งของสถานีวัดน้ำฝนด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) เปรียบเทียบดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งที่คำนวณได้ด้วยวิธีต่างๆ จากการเปรียบเทียบผลการคำนวณภัยแล้งดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งที่สามารถใช้วิเคราะห์ภัยแล้งได้แม่นยำที่สุดในการศึกษานี้คือ วิธี Average Seasonal Change Index (ASCI)

Santo et al, (2017) ทำการศึกษาการใช้ข้อมูลการวัดปริมาณน้ำฝนในเขตร้อน (TRMM) และดัชนีปริมาณน้ำฝนมาตรฐาน (SPI) สำหรับการตรวจสอบความแปรปรวนของพื้นที่และความแห้งแล้งในเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำ São Francisco โดยดัชนี Standardized Precipitation Index (SPI) เป็นดัชนีความน่าจะเป็นที่พิจารณาปริมาณน้ำฝนเฉพาะเมื่อกำหนดช่วงฤดูแล้ง ข้อมูลที่ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในงานนี้ประกอบด้วยข้อมูล TRMM 3B42 (V7) รายวันจาก 46.75 ° ถึง 43.75 ° W และจาก 21.00 ° ถึง 18.00 ° S (รวม $13 \times 13 = 169$ ครั้ง) ที่ความละเอียดเชิงพื้นที่ $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2541 ถึงธันวาคม 2556 รวมทั้งหมด 16 ปี ซึ่งแต่ละชุดเวลามี 5844 บันทึกข้อมูลรายวันได้รับค่ารายเดือนและรายปีตามข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันจากดาวเทียม TRMM และการกระจายข้อมูลเชิงพื้นที่โดยประมาณโดยใช้เทคนิคการประมาณค่าระยะทางกลับโดยน้ำหนัก

สุบรร ผลกะสิ (2016) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ตรวจวัดได้โดยดาวเทียมอุตุนิยมวิทยากับปริมาณฝนที่ตรวจวัดได้จากสถานีวัดฝนภาคพื้นดินในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ข้อมูลฝนจากการสำรวจด้วยดาวเทียม ข้อมูลฝนจากสถานีวัดฝนภาคพื้นดิน และวิธีการทางสถิติสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความสัมพันธ์และเปรียบเทียบปริมาณฝนที่ได้จาก TRMM กับปริมาณฝนจากสถานีวัดฝน

อภิษฐา ยอดยิ่ง (2559) ได้ศึกษาวิเคราะห์การเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายวันระหว่างผลิตภัณฑ์ น้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียม TRMM กับข้อมูลน้ำฝนภาคพื้นดิน พื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2553 และ 2554 โดยใช้วิธีการทางสถิติ ได้แก่ Bias, Root Mean Square Difference (RMSD), Mean Absolute Deviation (MAD), Probability of Detection (POD), False Alarm Rate (FAR) และ Critical Success Index (CSI) ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตรวจวัดด้วยดาวเทียมมีค่ามากกว่าฝนภาคพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ในปีที่มีปริมาณน้ำฝนมาก น้ำฝนที่

ตรวจวัดด้วยดาวเทียมจะมีค่ามากกว่าฝนภาคพื้นดิน นอกจากนี้พบว่าดาวเทียม TRMM 3B42 V.7 ยังมีความบกพร่องในการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนขณะที่ฝนตกหนักในช่วงฤดูฝน

พัฒนา วิจิตรพงษ์สกุล และคณะ (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งทางด้านอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง ด้วยดัชนีน้ำฝนมาตรฐาน Standardized Precipitation Index (SPI) และดัชนีความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยา The Meteorological Drought Index: D) โดยใช้ข้อมูลประมาณน้ำในจากสถานีวัดน้ำฝน เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษากับผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งของกรมทรัพยากรน้ำ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังประสบภาวะความแห้งแล้งในระดับน้อยถึงปานกลางโดยมีค่าดัชนี Standardized Precipitation Index (SPI) อยู่ระหว่าง -0.45 ถึง -1.41 และดัชนี The Meteorological Drought Index อยู่ระหว่าง -11.75 ถึง -26.62 เมื่อเปรียบผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งของกรมทรัพยากรน้ำ พบว่าการบ่งชี้ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งด้วยดัชนี Standardized Precipitation Index (SPI) มีค่าที่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งมากกว่าดัชนีบ่งชี้ด้วยค่าดัชนี The Meteorological Drought Index



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดสอบและเปรียบเทียบดัชนีชี้ภัยแล้งที่ถูกต้องเหมาะสมด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 จากข้อมูลดาวเทียม TRMM ในพื้นที่ศึกษา 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ สุโขทัย ตาก นครสวรรค์ พิจิตร และอุทัยธานี โดยการศึกษาเลือก 4 ดัชนี คือ ดัชนี Average, Decile Range, Standardize Precipitation Index (SPI) และ Generalized Monsoon Index (GMI) เพื่อศึกษาความถูกต้องเหมาะสมของดัชนีชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี ได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.3 การรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล Intel(R) Core(TM) i5-4210U CPU @ 2.40GHz RAM 4.00 GB
- 2) โปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3) Microsoft Excel 2016

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ตาราง 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ข้อมูล/อุปกรณ์	ประเภท	แหล่งที่มา/ข้อมูล
1	ผลิตภัณฑ์ TRMM3B42 V.7 0.25° X 0.25°	Raster	http://trmm.gsfc.nasa.gov/3b42.html NASA
2	สถานีน้ำฝน	Vector	กรมอุตุนิยมวิทยา
3	ขอบเขตของมูลจังหวัด	Vector	ขอบเขตการปกครอง
4	ข้อมูลรายงานภัยแล้ง	Excel	กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

3.3 การรวบรวมข้อมูล

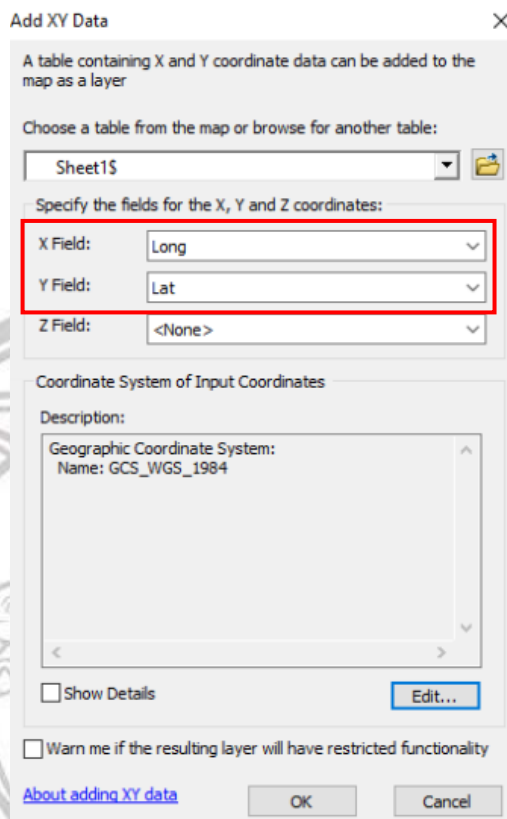
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลพิกัดสถานีวัดน้ำฝน และผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.1 พิกัดสถานีวัดน้ำฝน

1) รวบรวมข้อมูลพิกัดสถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง โดยแต่ละสถานีวัดน้ำฝนจะประกอบด้วย จังหวัด ชื่อสถานี รหัสสถานี และพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude)

2) เลือกสถานีวัดน้ำฝนที่จะใช้ในการศึกษา โดยเลือกให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา จากนั้นจัดรูปแบบข้อมูลพิกัดสถานีวัดน้ำฝน โดยนำละติจูดและลองจิจูดที่อยู่ในรูปแบบองศา ลิปดา ฟลิปดา แปลงให้อยู่ในรูปแบบองศาทศนิยม

3) นำเข้าสู่โปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำตำแหน่งของพิกัดสถานีวัดน้ำฝนไปสกัดข้อมูลปริมาณฝนรายวันจากผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 โดยไปที่ File > Add Data > Add XY Data > เลือกไฟล์พิกัดสถานีวัดน้ำฝน จากนั้น X Field: เลือกให้เป็นลองจิจูด และ Y Field: เลือกให้เป็นละติจูดและคลิก Edit เพื่อปรับแก้ระบบพิกัด ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้ระบบพิกัดแบบภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate Systems) โดยเลือก Geographic Coordinate Systems > World > WGS 1984 > OK ดังภาพ 3.1 ซึ่งข้อมูลที่น่าเข้าจะเป็นแบบจุดและมีหน่วยเป็นองศา

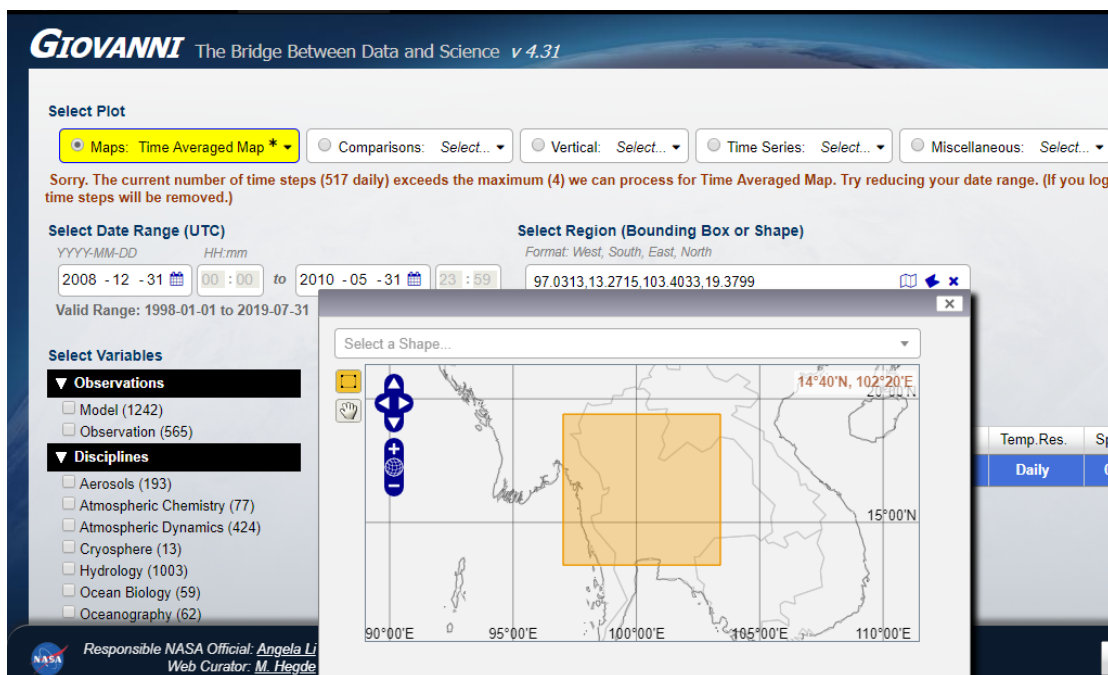


ภาพ 3.1 การนำเข้าพิกัดสถานีวัดน้ำฝนสถานีวัดน้ำฝนสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.2 ผลลัพธ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7

1) ดาวเทียมผลิตผลผลิตน้ำฝน TRMM 3B42 V.7 ที่มีความละเอียดขนาด $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ ซึ่งได้มาจาก ข้อมูลดาวเทียม TRMM ทางเว็บไซต์ที่ให้บริการโดย <https://mirador.gsfc.nasa.gov/> ของ National Aeronautics and Space Administration (NASA)

2) ผู้วิจัยต้องการดาวเทียมผลิตผลผลิตน้ำฝน โดยทำการกำหนดเขตพื้นที่เป็นภาคเหนือตอนล่างและเวลาที่ต้องการดังภาพ 3.2 ในช่วงระยะเวลา 4 ปี คือ พ.ศ.2552 (2009), พ.ศ. 2553 (2010), พ.ศ.2557 (2014) และ พ.ศ.2559 (2016) ซึ่งผลผลิตน้ำฝนนี้เป็นไฟล์นามสกุล NetCDF (Network Common Data Form) หรือ .nc4



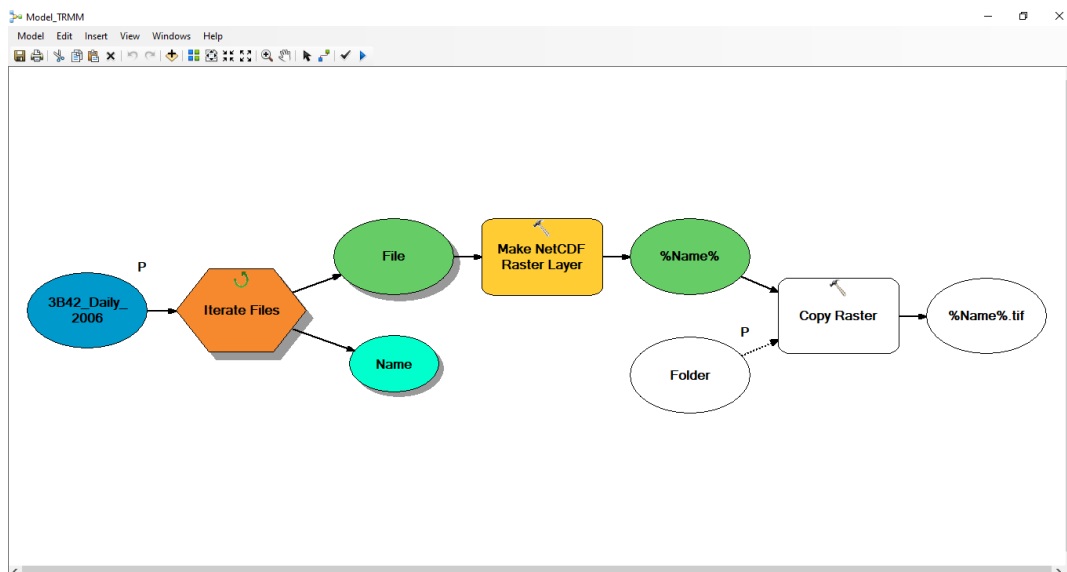
ภาพ 3.2 การดาวน์โหลดผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B41 V.7

3) แปลงผลิตภัณฑ์น้ำฝนจากไฟล์นามสกุล .nc4 ให้เป็น .tif ด้วยโปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ Model Builder ดังภาพ 3.3 เพื่อช่วยลดการทำงาน ซึ่ง Iterate Files เป็นคำสั่งวนซ้ำ ส่วนเครื่องมือ Multi-dimension > Make NetCDF Raster Layer เป็นการนำเข้าผลิตภัณฑ์น้ำฝนที่เป็นไฟล์นามสกุล .nc4 ดังภาพ 3.4 และเครื่องมือ Data Management Tools > Raster > Raster Dataset > Copy Raster เป็นการคัดลอกข้อมูลไฟล์ที่นำเข้าเพื่อแปลงเป็นนามสกุล .tif

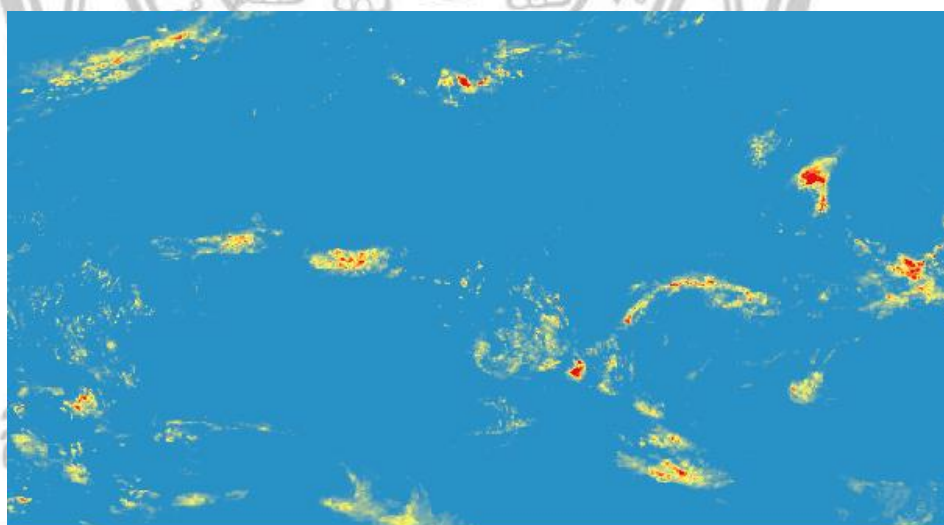
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 3.3 Model Builder ใช้ในการแปลงผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7

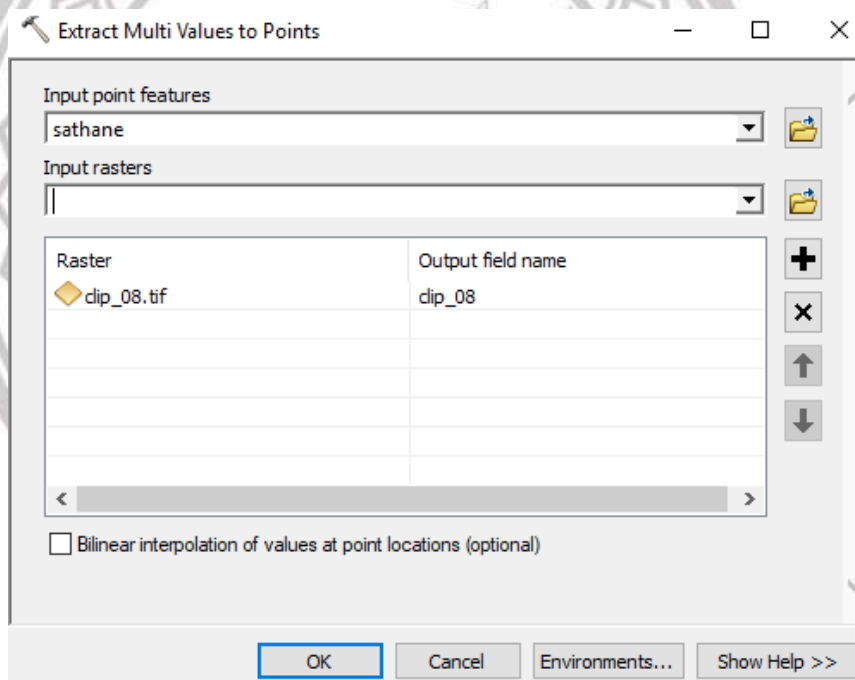


Copyright by Naresuan University

ภาพ 3.4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 ที่แปลงนามสกุล tif

All rights reserved

4) สกัดข้อมูลปริมาณฝนรายวันจากผลิตภัณฑ์น้ำฝนที่แปลงไฟล์เป็นนามสกุล .tif นำตำแหน่งพิกัดสถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 4 ปี ด้วยโปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือใน ArcToolbox ไปที่เครื่องมือ Spatial Analyst Tools > Extraction > Extract Multi Values to Points ดังภาพ 3.5 โดยตำแหน่งพิกัดสถานีวัดน้ำฝนที่นำเข้าจะเป็นชั้นข้อมูลแบบจุด ซึ่งผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลจุด 12 จุดพิกัดสถานี ซึ่งครอบคลุมภาคเหนือตอนล่างและนำเข้าผลิตภัณฑ์น้ำฝนที่เป็นนามสกุล .tif ตั้งแต่วันแรกจนถึงวันสุดท้ายของแต่ละเดือน โดยจะทำให้ได้ปริมาณฝนรายวันตั้งแต่วันแรกจนถึงวันสุดท้ายของแต่ละเดือนตามตำแหน่งพิกัดสถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษา



ภาพ 3.5 การสกัดข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM 3B42 V.7

5) จัดการข้อมูลปริมาณฝนรายวันจากผลิตภัณฑ์น้ำฝนให้อยู่ในรูปแบบของรายเดือน เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.3.3 ข้อมูลรายงานภัยแล้ง

ในการศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลรายงานภัยแล้งจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2557 และปี พ.ศ. 2259 รวมทั้งหมด 4 ปี เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดในการทดสอบเปรียบเทียบความถูกต้องของการศึกษาดัชนีชี้ภัยแล้ง โดยในช่วงปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2557 มีการรายงานภัยแล้งเป็นระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล และบอกถึงช่วงระยะเวลาที่เกิดภัยแล้งและวันที่สิ้นสุดภัยแล้ง ในช่วงปี พ.ศ. 2559 มีการรายงานภัยแล้งเป็นระดับจังหวัดเท่านั้นและบอกถึงว่าระยะเวลาของการเกิดภัยแล้งและวันสิ้นสุดภัยแล้ง

จากรายงานภัยแล้งที่ได้รับรวบรวม พบว่า ในแต่ละปี การรายงานภัยแล้งจะรายงานว่าแล้งหรือไม่แล้ง ส่วนฝนทิ้งช่วงและฝนแล้ง พบเป็นบางปีที่มีการรายงานและพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดยส่วนมากพื้นที่ภัยแล้งจะที่ได้รับการบันทึกเมื่อพื้นที่นั้นๆ มีการขาดแคลนน้ำเป็นระยะเวลาหนึ่งหรือฝนไม่ตกจนทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำ จนทำให้เกิดผลกระทบต่อประชาชน การทำเกษตรกรรม ดังนั้นในการศึกษานี้ภัยแล้งจึงรวมถึง ภัยแล้งน้ำอุปโภคบริโภคและภัยแล้งทางด้านเกษตรกรรมด้วย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การคำนวณภัยแล้งด้วยดัชนีต่างๆ

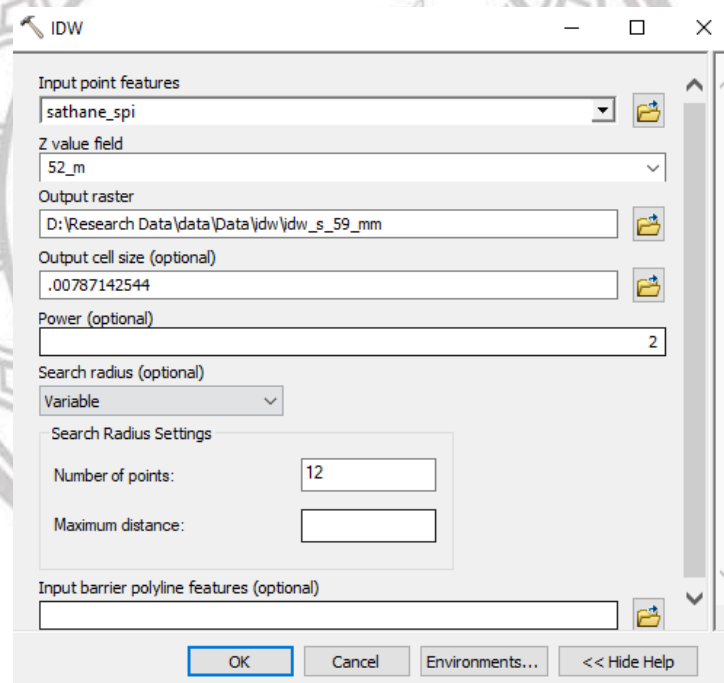
ดัชนีชี้ภัยแล้งมีหลายชนิด ในการศึกษานี้เลือกใช้การคำนวณภัยแล้ง 4 ดัชนี คือ ดัชนี Average, ดัชนี Decile Range, ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) ในการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ใช้ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการสกัดจากผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 เป็นตัวแปรในการคำนวณค่าดัชนีชี้ภัยแล้ง โดยคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังภาพ 3.6 นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบในเชิงฝนรายฤดูกาลสำหรับดัชนีต่างๆ อีกด้วย เพื่อวิเคราะห์ว่าฝนในช่วงเดือนใดเป็นช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการชี้ภัยแล้งได้

อันดับ	ปริมาณน้ำฝน	order()	data	sample quantiles	Z-percentiles	ค่าสำรอง	ปริมาณน้ำฝน	order()	data	sample quantiles	Z-percentiles
1	8.91	1	0	0.041666667	-1.731664396	1	12.69	1	0	0.041666667	-1.731664396
2	0	2	8.91	0.125	-1.15034938	2	0	2	12.69	0.125	-1.15034938
3	34.000107	3	19.82093	0.208333333	-0.812217801	3	40.1105	3	13.86	0.208333333	-0.812217801
4	57.501518	4	34.00011	0.291666667	-0.548522283	4	61.491772	4	17.2054	0.291666667	-0.548522283
5	82.423035	5	45.2034	0.375	-0.318639364	5	70.84404	5	40.1105	0.375	-0.318639364
6	82.300491	6	57.50152	0.458333333	-0.104633456	6	79.637001	6	61.49177	0.458333333	-0.104633456
7	144.068893	7	58.29867	0.541666667	0.104633456	7	124.827202	7	70.84404	0.541666667	0.104633456
8	221.559855	8	82.30049	0.625	0.318639364	8	178.328094	8	79.637	0.625	0.318639364
9	148.213074	9	82.42304	0.708333333	0.548522283	9	161.366226	9	94.40111	0.708333333	0.548522283
10	58.298668	10	144.0689	0.791666667	0.812217801	10	94.401108	10	124.8272	0.791666667	0.812217801
11	19.82093	11	148.2131	0.875	1.15034938	11	17.20539	11	161.3662	0.875	1.15034938
12	45.2034	12	221.5587	0.958333333	1.731664396	12	13.86	12	178.3281	0.958333333	1.731664396
รวม					0	รวม					0
				=(+0.5)/12	=NORMSINV.sample quantiles					=(+0.5)/12	=NORMSINV.sample quantiles
อันดับ	ปริมาณน้ำฝน	order()	data	sample quantiles	Z-percentiles	อันดับ	ปริมาณน้ำฝน	order()	data	sample quantiles	Z-percentiles
1	14.94	1	0	0.041666667	-1.731664396	1	13.41	1	0	0.041666667	-1.731664396
2	0	2	14.94	0.125	-1.15034938	2	0	2	7.47	0.125	-1.15034938
3	32.018639	3	27.37	0.208333333	-0.812217801	3	41.828678	3	12.25689	0.208333333	-0.812217801
4	66.554657	4	28.0367	0.291666667	-0.548522283	4	61.335327	4	13.41	0.291666667	-0.548522283
5	67.07251	5	32.01864	0.375	-0.318639364	5	107.690667	5	41.828668	0.375	-0.318639364
6	130.391373	6	66.55466	0.458333333	-0.104633456	6	260.424225	6	61.33533	0.458333333	-0.104633456
7	178.318008	7	67.07251	0.541666667	0.104633456	7	359.466675	7	107.69081	0.541666667	0.104633456
8	201.640152	8	123.6945	0.625	0.318639364	8	314.133789	8	124.0091	0.625	0.318639364
9	232.187958	9	130.3914	0.708333333	0.548522283	9	264.182251	9	260.4242	0.708333333	0.548522283
10	123.694511	10	178.318	0.791666667	0.812217801	10	124.009087	10	264.1823	0.791666667	0.812217801
11	27.369999	11	201.6402	0.875	1.15034938	11	12.256889	11	314.1338	0.875	1.15034938
12	28.036701	12	232.188	0.958333333	1.731664396	12	7.47	12	359.4667	0.958333333	1.731664396
	1266.13374				0		1327.574337				0

ภาพ 3.6 ตัวอย่างการคำนวณดัชนีภัยแล้งใน โปรแกรม Microsoft Excel

3.4.2 การวิเคราะห์การกระจายการประมาณค่าเชิงพื้นที่ของดัชนีภัยแล้ง

ในการคำนวณดัชนีภัยแล้งด้วยดัชนีทั้ง 4 ดัชนี จะได้ค่าดัชนีภัยแล้งของแต่ละพิกัดสถานี ซึ่งเป็นข้อมูลตัวเลขเชิงสถิติที่ออกมาในรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยาย แต่ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงพื้นที่ ดังนั้นจึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาช่วยในการเปลี่ยนข้อมูลสถิติให้อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่ ในการศึกษานี้ได้ใช้วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยใช้เครื่องมือ Spatial Analyst Tools > Interpolation > IDW ดังภาพ 3.7 จะเห็นถึงการกระจายเชิงการประมาณค่าพื้นที่ของดัชนีภัยแล้ง ดังภาพ 3.8 และนำมาเปรียบเทียบความถูกต้องกับรายงานภัยแล้ง

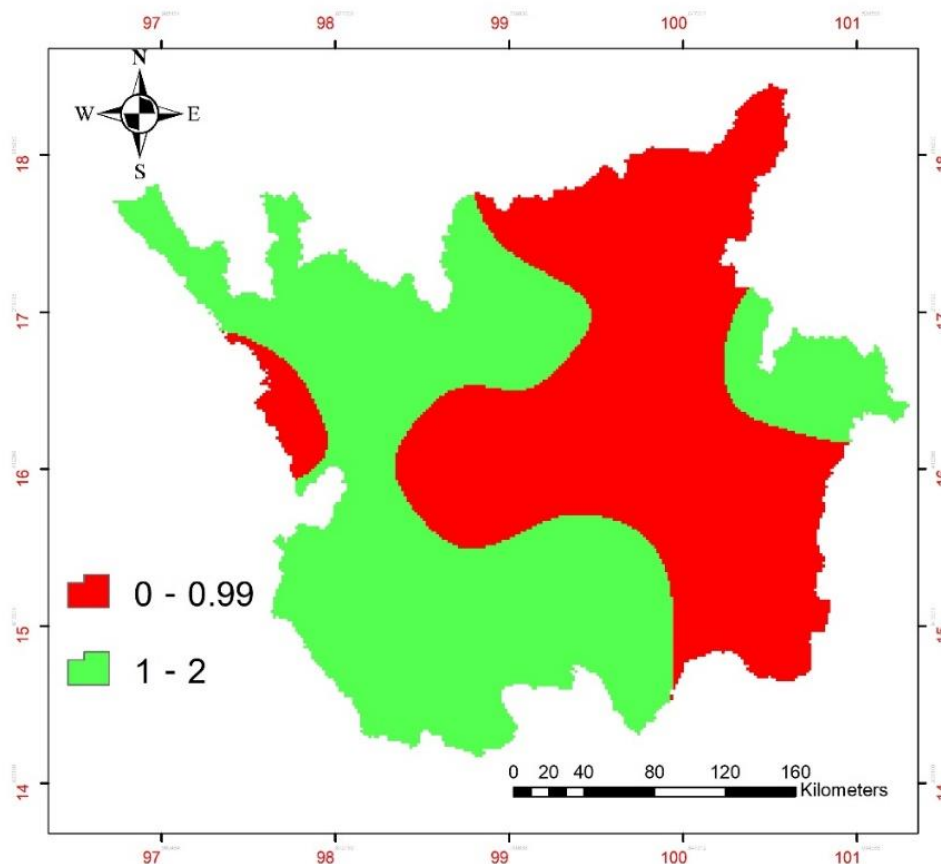


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาพ 3.7 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลการจุดพิกัดสถานีประมาณค่าเชิงพื้นที่ IDW

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 3.8 ตัวอย่างการประมาณค่าเชิงพื้นที่ IDW

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบความถูกต้องของดัชนีภัยแล้งด้วยผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 จากข้อมูลดาวเทียม TRMM ในการศึกษานี้ได้ดำเนินการเปรียบเทียบความถูกต้องทั้งหมดสี่ดัชนี ได้แก่ Average, Decile Range, Standardize Precipitation Index (SPI) และ Generalized Monsoon Index (GMI) ระยะเวลาการศึกษาคือสี่ปี ประกอบด้วย ปี 2552, 2553, 2557, และ 2559 เพื่อศึกษาความถูกต้องและเหมาะสมของดัชนีภัยแล้งทั้งสี่ดัชนี ซึ่งมีพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณภาคเหนือตอนล่าง โดยผลการดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 4.1 การตรวจสอบและคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
- 4.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 กับข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝน
- 4.3 การประเมินดัชนีภัยแล้งทั้งสี่ดัชนี
- 4.4 การเปรียบเทียบหาดัชนีที่เหมาะสมที่สุด

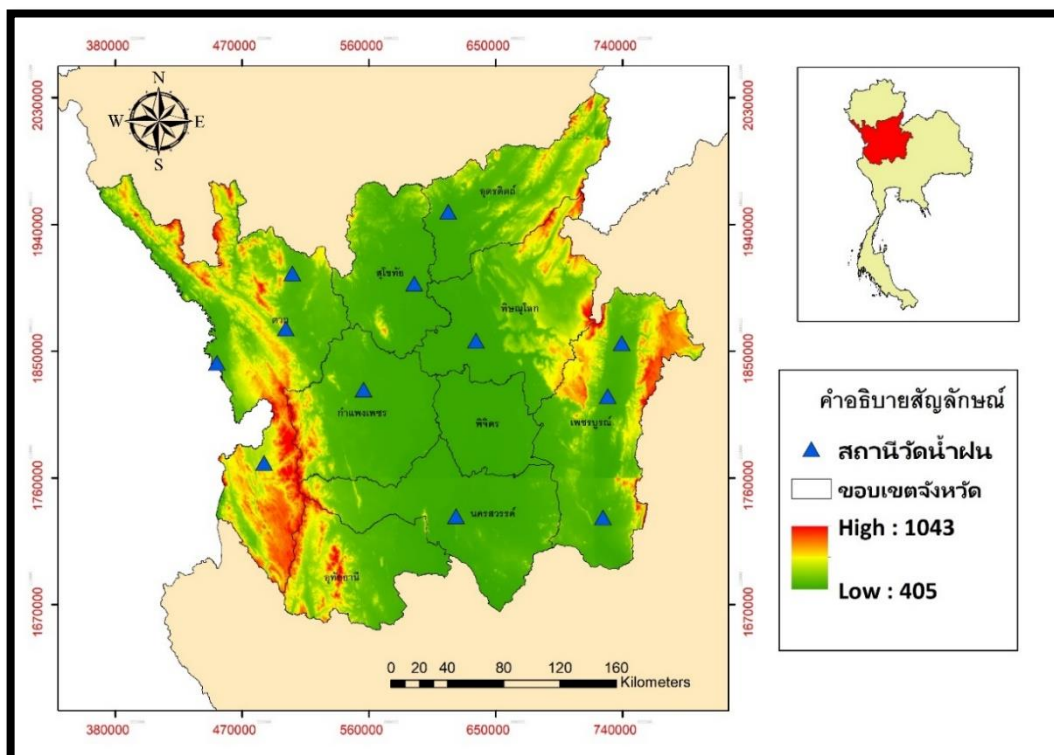
4.1 การตรวจสอบและคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

เมื่อตรวจสอบสถานีวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่ในบริเวณต่างๆ จะมีการกระจายที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ของที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน ในบางพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำฝนมาก บางพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของของสถานีวัดน้ำฝนค่อนข้างน้อย อีกทั้งบางสถานีหรือบางช่วงเวลา อาจมีการเก็บข้อมูลไม่เพียงพอ ดังนั้นในการใช้สถานีวัดน้ำฝนในการคำนวณดัชนีภัยแล้ง จึงต้องคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝน ซึ่งสามารถพิจารณาการคัดเลือกได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ตรวจสอบความต่อเนื่องและระยะเวลาของข้อมูลน้ำฝน โดยพิจารณาข้อมูลน้ำฝนว่ามีความต่อเนื่องของข้อมูลน้ำฝนว่าจากอดีตมาจนถึงปัจจุบันหรือไม่

4.1.2 การคัดเลือกสถานีที่นำมาวิเคราะห์ ต้องพิจารณาการกระจายของสถานีวัดน้ำฝน คัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนให้ครอบคลุมพื้นที่ ในการศึกษาได้คัดเลือกสถานีวัดน้ำฝน จำนวน 12 สถานี

ดั่งภาพ 4.1

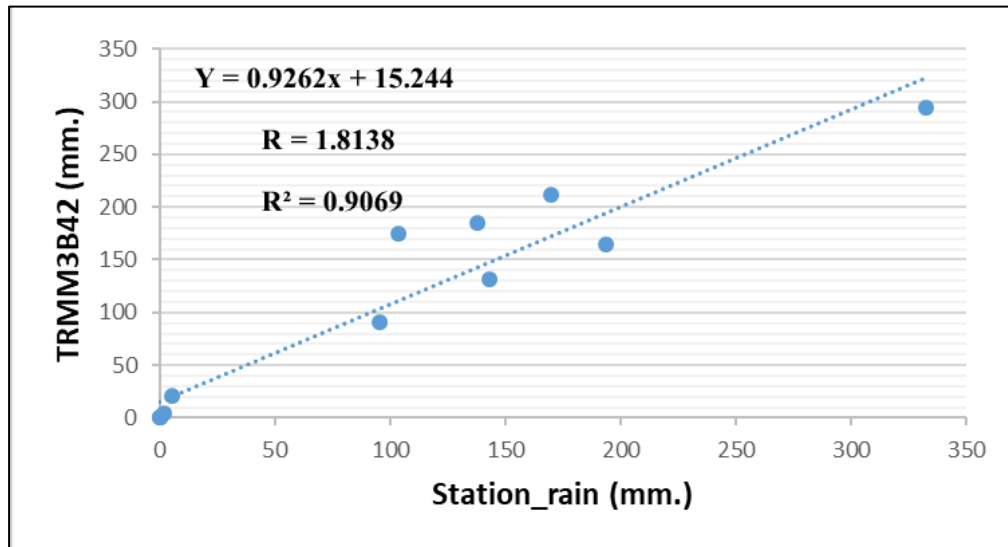


ภาพ 4.1 แผนที่ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง

4.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 กับข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝน

การตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 และข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนในการศึกษานี้ พบว่า ผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันในบางเดือนและมีค่าสูงต่ำในแต่ละเดือนที่แตกต่างกัน ดังภาพ 4.2 เมื่อนำข้อมูลผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 เปรียบเทียบกับข้อมูลและระยะเวลาของปริมาณน้ำฝนที่ได้จากสถานีวัดน้ำฝน พบว่าผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 มีความสัมพันธ์ที่ดีและมีนัยสำคัญกับค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ที่ 1.813 มีค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์เป็นบวกหนึ่ง แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ TRMM3B42 สามารถนำมาใช้ในการสกัดค่าน้ำฝนได้เทียบเท่ากับสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

All rights reserved



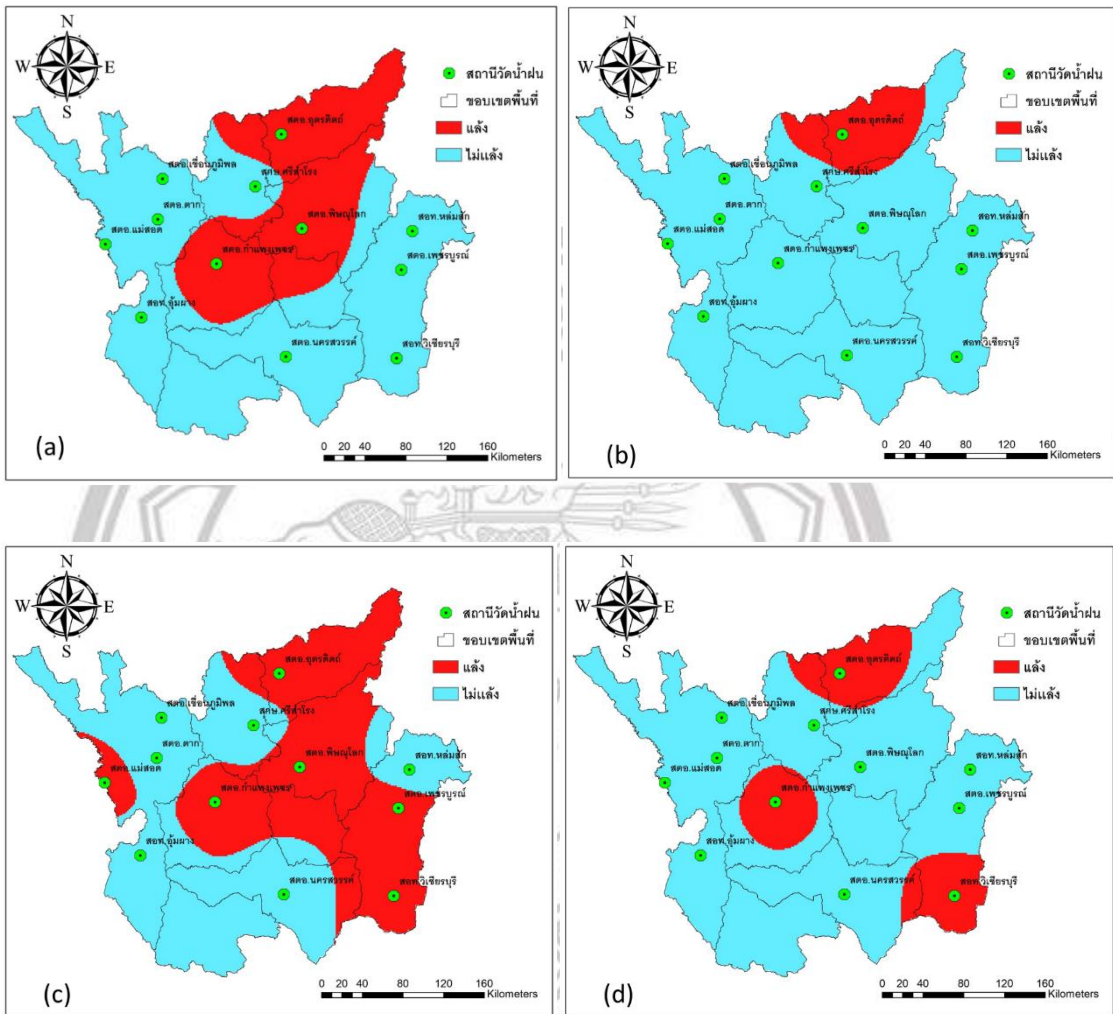
ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล TRMM3B42 กับปริมาณน้ำฝนจากสถานี

4.3 การประเมินดัชนีภัยแล้งทั้งสี่ดัชนี

ผลการศึกษาจากดัชนีที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดสี่ดัชนี (Average, Decile Range, Standardize Precipitation Index (SPI), Generalized Monsoon Index (GMI)) โดยการประเมินจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 เพื่อทดสอบดัชนีความแห้งแล้งในทั้งสี่ดัชนี โดยใช้การคำนวณแต่ละสถานีในแต่ละเดือนของสถานีนั้นๆ ในการศึกษาที่ใช้ 12 สถานี และนำผลที่คำนวณแต่ละดัชนีมาเปรียบเทียบกับรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) เพื่อเปรียบเทียบดัชนีที่สอดคล้องกับรายงานภัยแล้งและเหมาะสมกับการชี้วัดภัยแล้ง โดยแต่ละดัชนีภัยแล้งที่นำไปคำนวณแต่ละดัชนีให้ผลที่ต่างแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

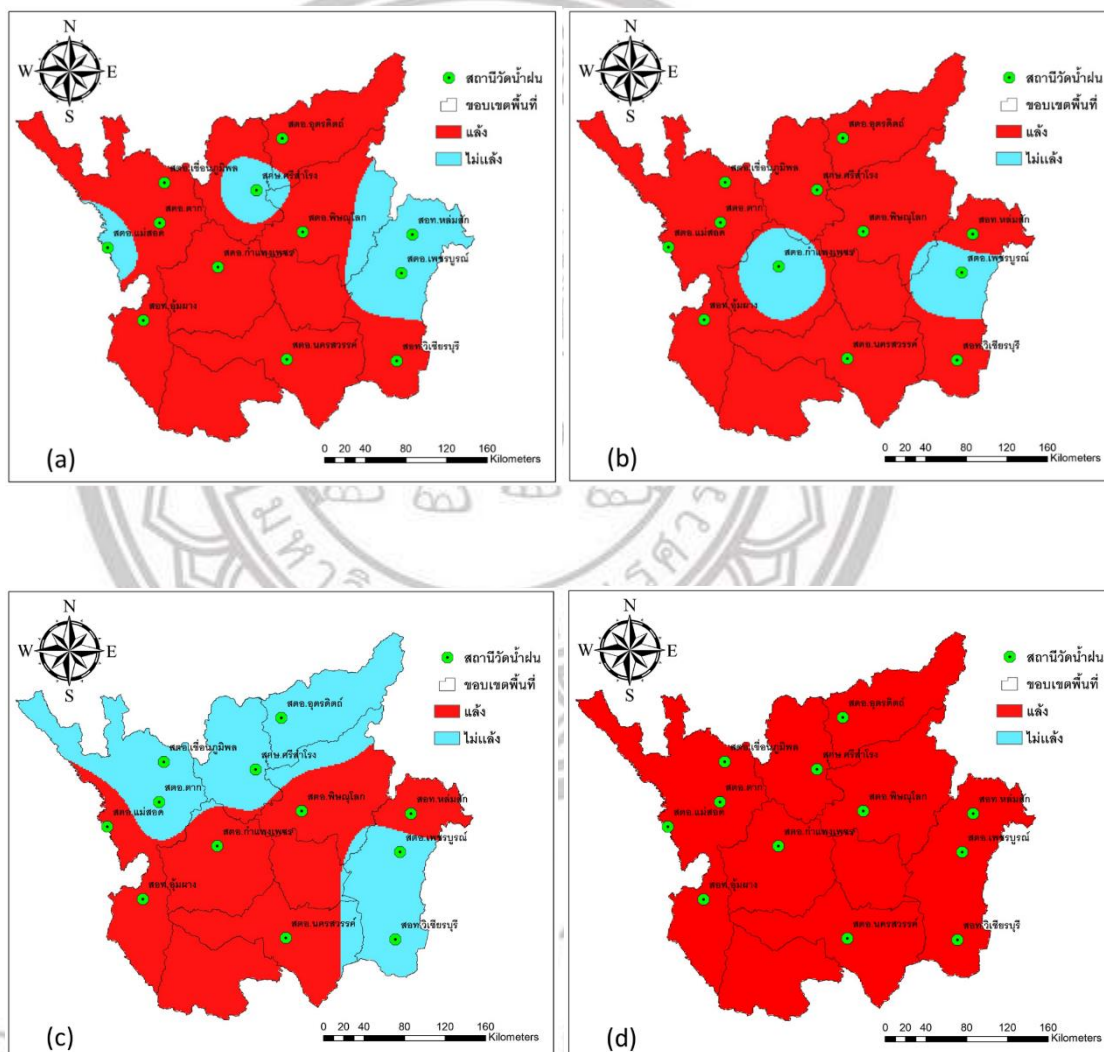
4.3.1 ดัชนี Average ซึ่งเป็นการคำนวณโดยใช้วิธีการเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic-mean Method) เพื่อหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน จากการคำนวณดัชนีภัยแล้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริงในเชิงพื้นที่ พบว่า

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนรายปีมาคำนวณและนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริงที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 16.6%, 8.3%, 33.3% และ 16.6% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 18.7% ดังภาพ 4.3



ภาพที่ 4.3 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average รายปีเปรียบเทียบกับความ
สอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี2552, (b) ปี2553, (c) ปี2557 และ (d) ปี2559

2) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลตั้งแต่เดือนพ.ย.-เม.ษ.หรือช่วงฤดูแล้ง ในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลมาคำนวณ และนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริงที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 50%, 58.3%, 33.3% และ 75% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 54.15% ดังภาพ 4.4

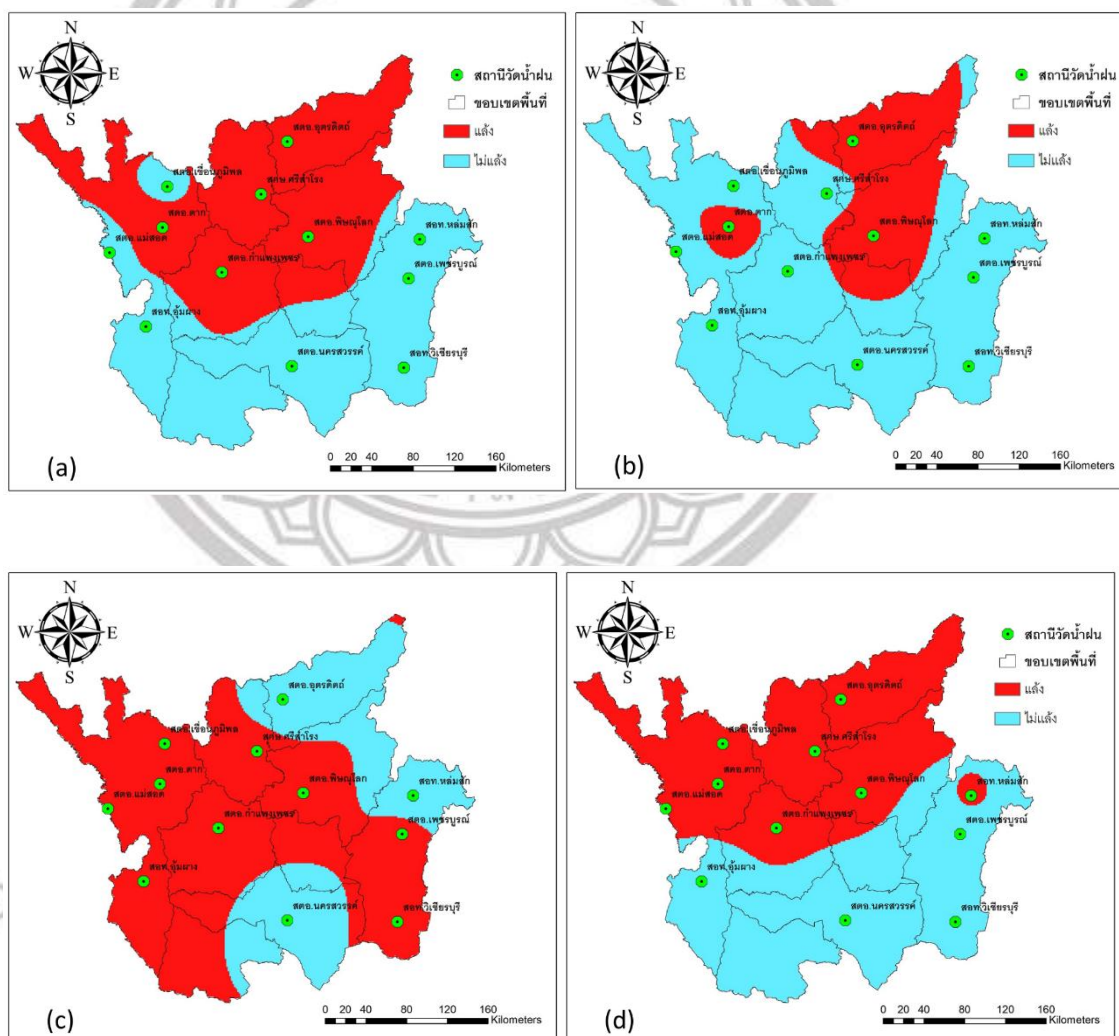


ภาพที่ 4.4 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average รายฤดูกาลเปรียบเทียบกับ ความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี 2552, (b) ปี 2553, (c) ปี 2557 และ (d) ปี 2559

All rights reserved

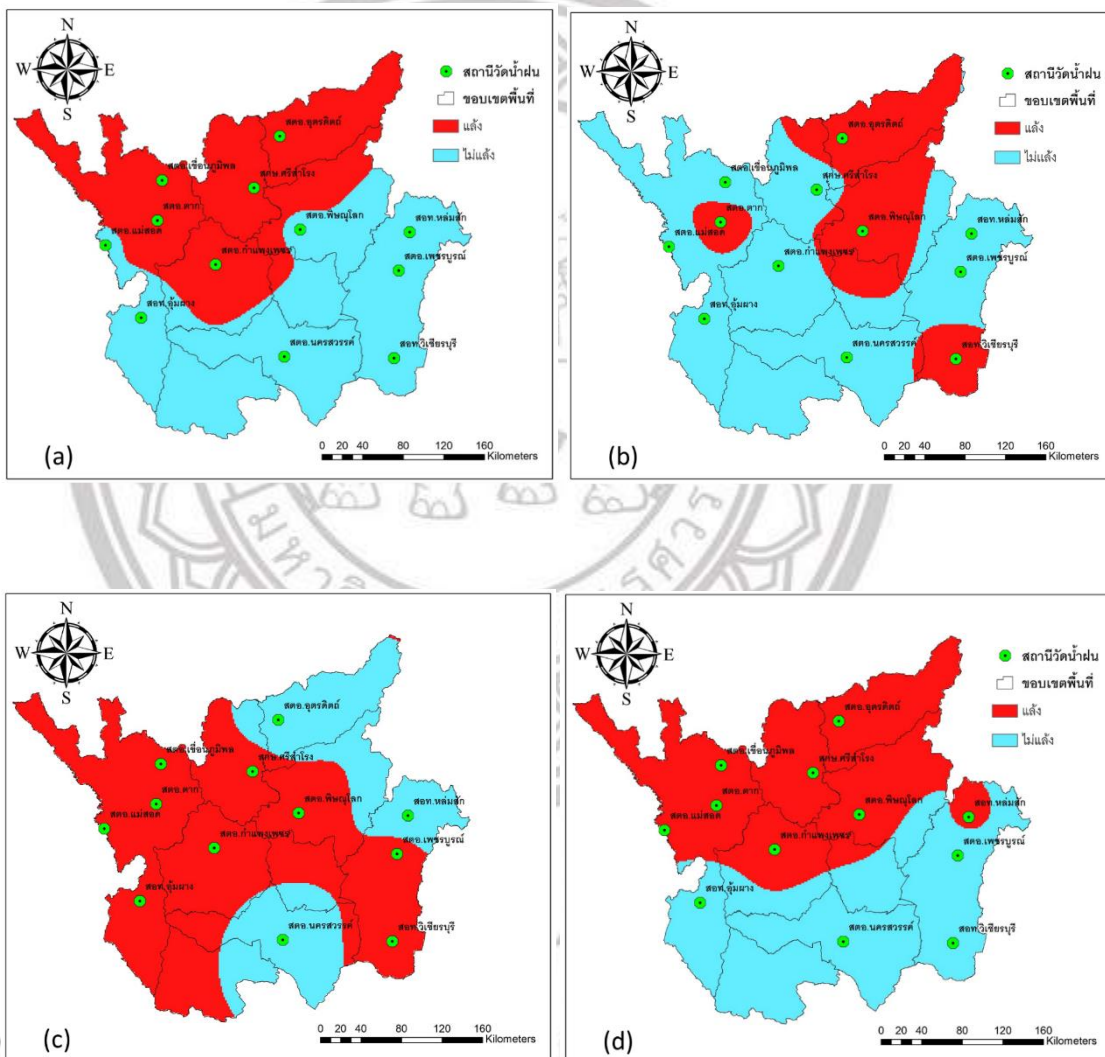
4.3.2 ดัชนี Decile Range หรือ Rainfall Decile โดยแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนออกเป็น 10 ช่วงเท่าๆ กัน ช่วงละ 10% (Decile) ของผลรวมของการแจกแจงความถี่สะสม จากการคำนวณดัชนี ภัยแล้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ พบว่า

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนรายปีมาคำนวณ และนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริง ที่เกิด ภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 33.3%, 8.3%, 58% และ 33.3% ตามลำดับโดย เฉลี่ยทั้งหมด 33.3% ดังภาพ 4.5



ภาพที่ 4.5 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Decile Range รายปีเปรียบเทียบกับ ความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี 2552, (b) ปี 2553, (c) ปี 2557 และ (d) ปี 2559

2) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลตั้งแต่เดือน พ.ย.-เม.ษ.หรือช่วงฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลมาคำนวณและนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริงที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 25%, 8.3%, 58.3%, และ 33.3% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 31.24% ดังภาพ 4.6

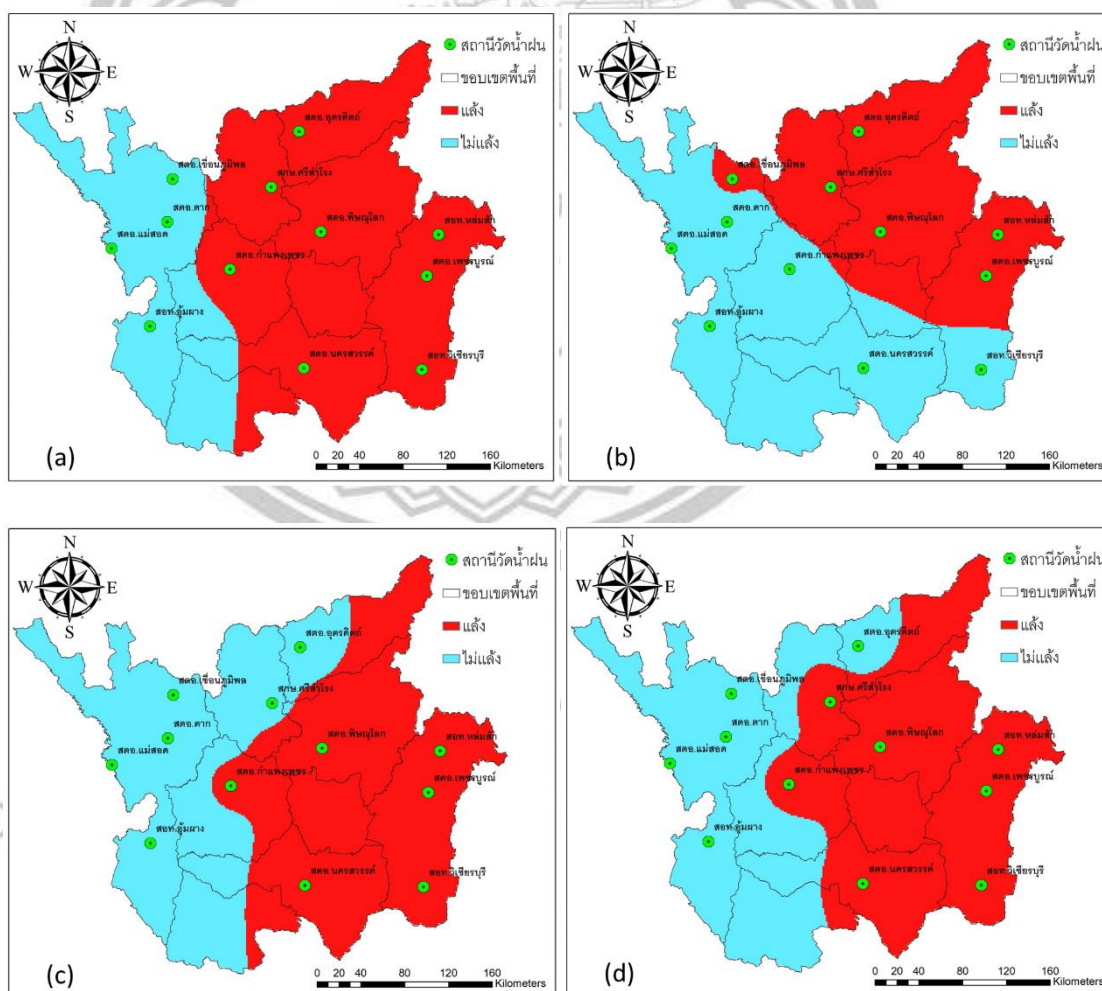


ภาพที่ 4.6 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Decile Range ฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี 2552, (b) ปี 2553, (c) ปี 2557 และ (d) ปี 2559

All rights reserved

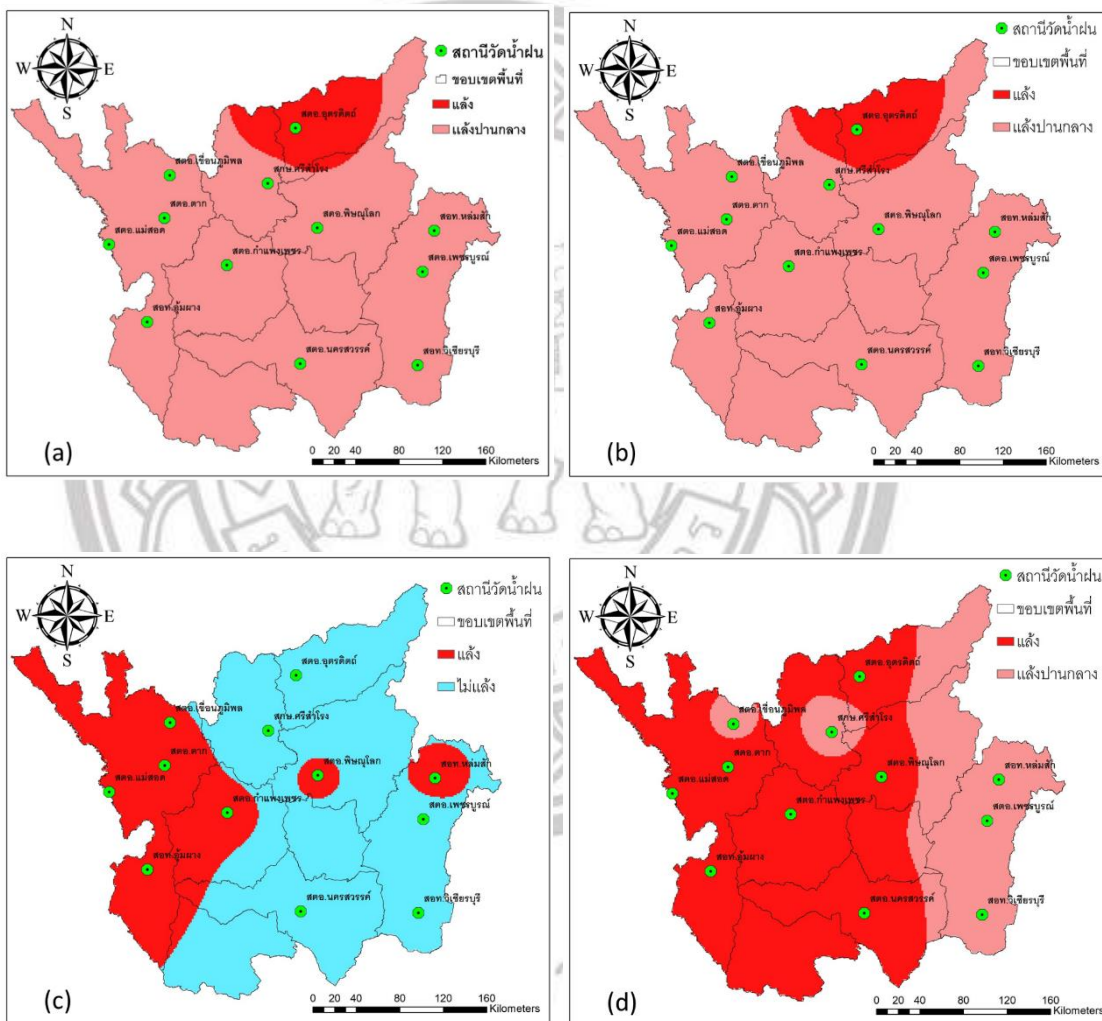
4.3.3 ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) หรือดัชนีปริมาณน้ำฝนมาตรฐาน เป็นดัชนีที่พัฒนาขึ้นเพื่อกำหนดและเฝ้าดูสภาวะแห้งแล้งจากปริมาณน้ำฝน โดยการสะท้อนถึงความแห้งแล้งจากการขาดฝนที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้งในแต่ละเวลาที่ต่างไปจากปกติ จากการคำนวณดัชนีภัยแล้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่พบว่า

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปีในพ.ศ.2552, 2553, 2557 และ2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนรายปีมาคำนวณ และนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริง ที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 58.3%, 33.3%, 33.3%, และ 41.6% โดยเฉลี่ยทั้งหมด 41.63% ดังภาพ 4.7



ภาพที่ 4.7 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนีSPI รายปีเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี2552, (b) ปี2553, (c)ปี2557 และ (d) ปี2559

2) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลตั้งแต่เดือนพ.ย.-เม.ษ. หรือ ช่วงฤดูแล้งในปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลมาคำนวณและนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริงที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 83.3%, 75%, 33.3%, และ 66.6% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 64.55% ดังภาพ 4.8

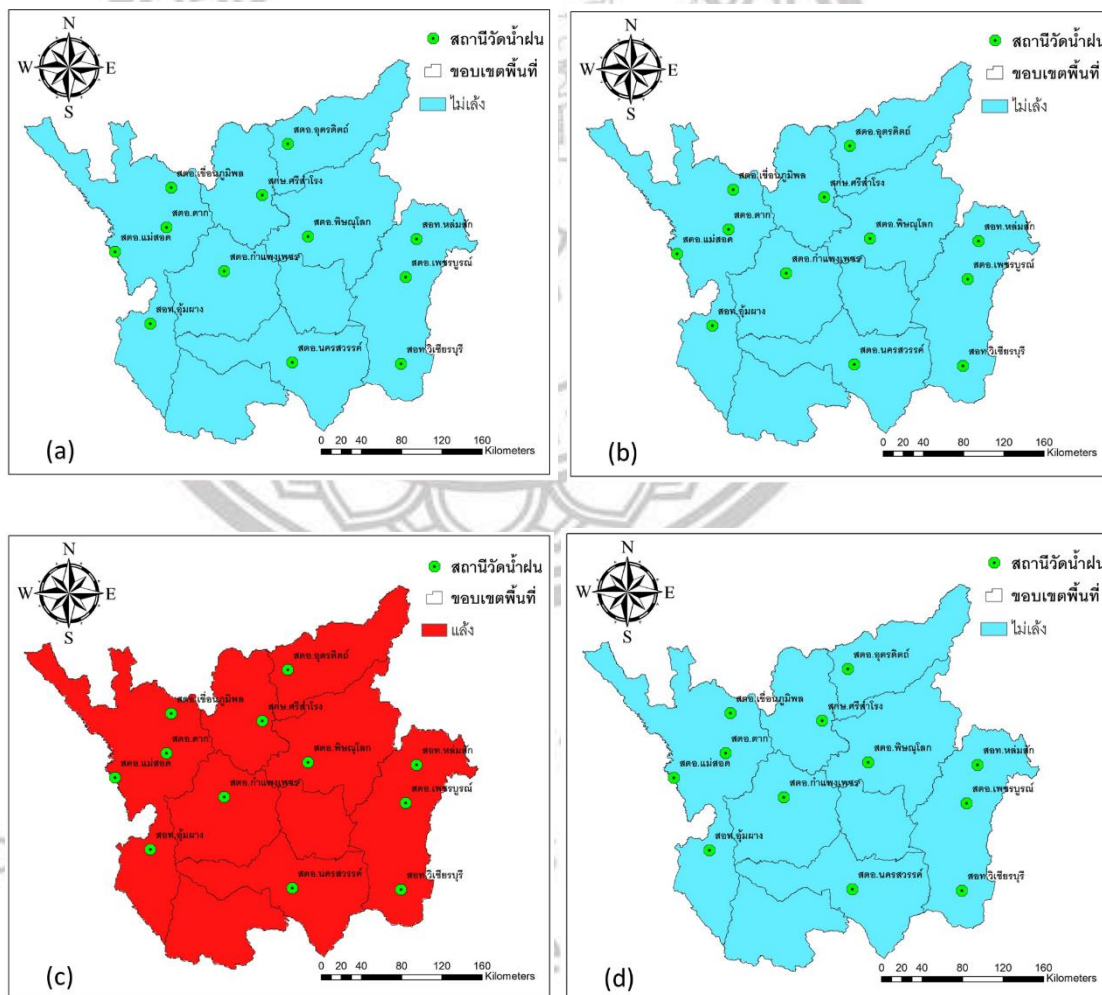


Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 4.8 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนีSPI รายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี2552, (b) ปี2553, (c)ปี2557 และ (d) ปี2559

4.3.4 ดัชนี วิธี Generalized Monsoon Index (GMI) เป็นค่าดัชนีความแห้งแล้งทางด้านการเกษตรที่แสดงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่พืชที่กำลังเจริญเติบโต ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดแคลนความชื้น โดยพิจารณาจากปริมาณฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน จากการคำนวณดัชนีภัยแล้ง และนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริงในเชิงพื้นที่ พบว่า

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนเมษายน ในปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557 และ 2559 ซึ่งได้จากการนำค่าประมาณน้ำฝนช่วงรายฤดูกาลมาคำนวณ และนำมาเปรียบเทียบกับความสอดคล้องในเชิงพื้นที่จริง ที่เกิดภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 0%, 0%, 83.3%, และ 0% โดยเฉลี่ยทั้งหมด 20.83% จากภาพ 4.9



ภาพที่ 4.9 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี GMI รายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (a) ปี 2552, (b) ปี 2553, (c) ปี 2557 และ (d) ปี 2559

4.4 การเปรียบเทียบหาดัชนีที่เหมาะสมที่สุด

การคำนวณดัชนีภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี คือ Average, Decile Range, Standardize Precipitation Index (SPI), Generalized Monsoon Index (GMI) โดยใช้ปริมาณน้ำฝนจากผลิตภัณฑ์ TRMM 3B42 V.7 ซึ่งเป็นตัวแปรเดียวที่นำมาคำนวณ แล้วเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่กับรายงานภัยแล้งซึ่งเป็นข้อเท็จจริงเพื่อเปรียบเทียบหาดัชนีที่เหมาะสมมากที่สุด พบว่า

จากผลการศึกษาด้วยดัชนี Average พบว่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมมากที่สุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล

จากผลการศึกษาด้วยดัชนี Decile Range พบว่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมมากที่สุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรายปี

จากผลการศึกษาด้วยดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) พบว่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมที่สุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล

จากผลการศึกษาด้วยดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) พบว่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมที่สุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล

4.4.1 การเปรียบเทียบร้อยละความถูกต้องดัชนีภัยแล้งที่มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง รายปีและรายฤดูกาลรวมกัน พบว่า

ปีพ.ศ. 2552 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) โดยใช้ข้อมูล ในช่วงฤดูกาลเดือนพ.ย. – เม.ย. มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

ปีพ.ศ. 2553 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Average โดยใช้ข้อมูล ในช่วงรายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

ปีพ.ศ. 2557 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) โดยใช้ข้อมูล ในช่วงฤดูกาลเดือนมิ.ย. – ก.ย. มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

ปีพ.ศ. 2559 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Average โดยใช้ข้อมูล ในช่วงฤดูกาลเดือนพ.ย. – เม.ย. มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 75%

เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบการประเมินภัยแล้งของรายปีและรายฤดูกาล เปรียบเทียบรวมกัน พบว่าในช่วง 4 ปี ที่ทำการศึกษา คือ พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 ดัชนีภัยแล้งที่ใช้ข้อมูลน้ำฝนมาคำนวณ ซึ่งให้ความถูกต้องที่สุดคือ ดัชนี Average โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีและรายฤดูกาลช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย 1 ปี และโดยเฉลี่ยในรอบ 4 ปีที่ศึกษา พบว่า ดัชนี Average มีค่าเฉลี่ยร้อยละของรายปี 18.7% และของรายฤดูกาล 54.15%

4.4.2 การเปรียบเทียบร้อยละความถูกต้องดัชนีภัยแล้งที่มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง รายปีและรายฤดูกาลแยกกัน พบว่า

รายปี ปีพ.ศ. 2552 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 58.3 %

รายปี ปีพ.ศ. 2553 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Average โดยใช้ข้อมูลในช่วงรายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

รายปี ปีพ.ศ. 2557 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Decile Range มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 58.3%

รายปี ปีพ.ศ. 2559 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 66.6%

รายฤดูกาล ปีพ.ศ. 2552 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งและของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

รายฤดูกาล ปีพ.ศ. 2553 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) โดยใช้ข้อมูล ในช่วงรายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในเชิงพื้นที่ถึง 75%

รายฤดูกาล ปีพ.ศ. 2557 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุด ในการศึกษานี้คือ ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในเชิงพื้นที่ถึง 83.3%

รายฤดูกาล ปีพ.ศ. 2559 ดัชนีภัยแล้งและข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่มีความต้องการมากที่สุดในการศึกษานี้คือ ดัชนี Average มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในเชิงพื้นที่ถึง 75%

เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบการประเมินภัยแล้งของรายปีและรายฤดูกาลแบบเปรียบเทียบแยกกัน พบว่า ในช่วง 4 ปีที่ทำการศึกษา คือ พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 ดัชนีภัยแล้งที่ใช้ข้อมูลน้ำฝนมาคำนวณ ซึ่งให้ความถูกต้องมากที่สุดรายปีคือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยถึง 2 ปี จาก 4 ปี และโดยเฉลี่ยในรอบ 4 ปีที่ศึกษา พบว่า ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของรายปี 41.6% ส่วนรายฤดูกาล ดัชนีภัยแล้งที่มีความถูกต้องมากที่สุดคือ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยถึง 2 ปี จาก 4 ปี และโดยเฉลี่ยในรอบ 4 ปี ที่ศึกษา พบว่า ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของรายปี 66.6% ซึ่งมีมากกว่าดัชนีอื่น

จากการทดสอบและประเมินภัยแล้งด้วยดัชนีภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี คือ Average, Decile Range, Standardize Precipitation Index (SPI), Generalized Monsoon Index (GMI) ด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีและรายฤดูกาล เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบร้อยละความถูกต้องทั้ง 2 แบบ ที่ทำการเปรียบเทียบ คือ แบบรายปีและรายฤดูกาลเปรียบเทียบรวมกัน และข้อมูลรายปีและรายฤดูกาลเปรียบเทียบแยกกัน พบว่า ดัชนีที่เหมาะสมถูกต้องมากที่สุดในการเปรียบเทียบแบบรายปีและรายฤดูกาลเปรียบเทียบรวมกัน คือ ดัชนี Average และดัชนีที่เหมาะสมถูกต้องมากที่สุดในรูปแบบ รายปีและรายฤดูกาลเปรียบเทียบแยกกัน คือ Standardize Precipitation Index (SPI) เมื่อเปรียบเทียบพิจารณาทั้ง 2 แบบ พบว่า ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความถูกต้องเหมาะสมมากกว่าดัชนี Average เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากรายงานภัยแล้งของปีทำการการศึกษา ซึ่งในปี 2552 เป็นปีที่แล้งมากที่สุดในรอบ 4 ปี ซึ่งดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) ค่าที่คำนวณได้มีร้อยละความถูกต้องและสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งสูง ทั้งรายปีและรายฤดูกาล ซึ่งมากกว่าดัชนี Average และค่าเฉลี่ยในรอบ 4 ปีที่ศึกษาพบว่าดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีค่าเฉลี่ยความถูกต้องร้อยละ 41.62% ของรายปีและร้อยละ 64.55% ของรายฤดูกาล ซึ่งมีมากกว่า

ดัชนี Average และดัชนีอื่น ดังนั้นดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นดัชนีที่มีความถูกต้องมากที่สุดในการศึกษานี้



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาการทดสอบความถูกต้องดัชนีชี้ภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ดาวเทียม TRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างในประเทศไทย ดัชนีชี้ภัยแล้งที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ดัชนี ได้แก่ ดัชนี Average, ดัชนี Decile Range, ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และ ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) โดยทำการทดสอบจากใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 เพื่อทดสอบดัชนีชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี และเป็นประโยชน์ต่อการเลือกดัชนีชี้ภัยแล้งในภาคเหนือตอนล่าง

5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการทดสอบความถูกต้องเหมาะสมดัชนีชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี ได้แก่ ดัชนี Average, ดัชนี Decile Range, ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และ ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) เพื่อหาดัชนีชี้ภัยแล้งที่เหมาะสมที่สุด สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์วิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ทดสอบและเปรียบเทียบดัชนีชี้ภัยแล้งที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากการทดสอบภัยแล้งด้วยดัชนีชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนีด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี และข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล พบว่า ช่วง 4 ปี ที่ทำการทดสอบและประเมินภัยแล้งคือ ปีพ.ศ. 2552, พ.ศ.2553, พ.ศ.2557, และพ.ศ. 2559 โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่สกัดจากผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 มาคำนวณด้วยดัชนีทั้ง 4 ดัชนี และเปรียบเทียบกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พบว่า

ดัชนี Average มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง 1 ปี ทั้งรายปีและรายฤดูกาล คือปีพ.ศ. 2553 ร้อยละ 83.3% และปีพ.ศ.2557 ร้อยละ 75% ตามลำดับ

ดัชนี Decile Range มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง 1 ปี ทั้งรายปีและรายฤดูกาล คือปีพ.ศ.2557 ร้อยละ 58.3% และปีพ.ศ.2557 ร้อยละ 58.3% ตามลำดับ

ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง 2 ปี คือ ปีพ.ศ.2552 ร้อยละ 58.3% และปีพ.ศ.2559 ร้อยละ 41.6% ของรายปี รายฤดูกาลคือ ปีพ.ศ.2552 ร้อยละ 83.3% และปีพ.ศ.2553 ร้อยละ 75%

ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง 1 ปี ราย ฤดูกาล คือปีพ.ศ. 2557 ร้อยละ 83.3%

เมื่อพิจารณาดัชนีทั้ง 4 ดัชนี เปรียบเทียบทั้งรายปีและรายฤดูกาล ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) ให้ผลที่ถูกต้องและสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยมากกว่าดัชนีอื่น 2 ปี และมีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4 ปี 41.6% ของรายปี และ 66.55% ของรายฤดูกาล ซึ่งมีมากที่สุด 4 ดัชนี ดังนั้นดัชนี Precipitation Index (SPI) จึงเป็นดัชนีที่มีความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุดในการทดสอบดัชนีภัยแล้งในการศึกษานี้

5.1.2 ประเมินพื้นที่แห้งแล้งในภาคเหนือตอนล่าง

ประเมินจากดัชนีภัยแล้ง Standardize Precipitation Index (SPI) ที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดในการศึกษานี้ พบว่า พื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง ในข้อมูลรายปี คือพื้นที่จังหวัด อุดรดิตถ์, จังหวัดสุโขทัย, จังหวัดพิษณุโลก, จังหวัดกำแพงเพชร, และจังหวัดเพชรบูรณ์ ข้อมูลราย ฤดูกาล พื้นที่ที่มีความแห้งแล้งมากที่สุดคือ อุดรดิตถ์, จังหวัดสุโขทัย, จังหวัดพิษณุโลก, และจังหวัด ตาก ปีที่มีความแห้งแล้งมากที่สุดคือ ปีพ.ศ.2552 มากที่สุดในรอบ 4 ปีในการศึกษา และปีพ.ศ.2557, พ.ศ.2559 และพ.ศ.2553 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การศึกษานี้คำนวณดัชนีภัยแล้งโดยใช้ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 เป็นตัวแปรเดียวในการคำนวณเท่านั้น แม้ว่าปริมาณน้ำฝนจะเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด แต่ควรนำตัวแปรอื่นๆ เข้ามาในการคำนวณด้วย เพื่อให้ผลที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2) การทดสอบดัชนีภัยแล้งไม่จำเป็นต้อง ใช้เพียงข้อมูลจากผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM 3B42 V.7 เท่านั้น สามารถนำข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลความชื้นของดิน หรือ ปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความแห้งแล้งเข้ามาช่วยในการตรวจสอบได้

3) ข้อมูลรายงานภัยแล้ง ควรมีการจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องและบันทึกระดับความรุนแรงของภัยแล้งในแต่ละพื้นที่อย่างละเอียดระบุ อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และระยะเวลาที่เกิดภัยแล้งวัน เริ่มต้นถึงวันที่สิ้นสุดภัยแล้ง

4) ในการศึกษานี้ได้คำนวณภัยแล้งทดสอบและเปรียบเทียบภัยแล้งที่เกิดขึ้นในอดีตเป็น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นผ่านมาแล้ว แต่ถ้าหากพัฒนาวิธีการให้สามารถทำนายปริมาณน้ำฝนที่จะเกิดขึ้น

ล่วงหน้า แล้วนำมาคำนวณดัชนีชี้ภัยแล้ง จะนำไปสู่การคาดการณ์และทำนายภัยแล้งที่เกิดขึ้นได้ในอนาคตได้ และจะช่วยให้สามารถวางแผนป้องกันและบรรเทาความเดือดร้อนที่เกิดขึ้นจากภัยแล้งได้

5) ในการศึกษานี้ได้ศึกษาเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างในประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้นจึงควรศึกษาในพื้นที่อื่นๆด้วย เพื่อตรวจสอบว่าดัชนีชี้ภัยแล้งสามารถใช้ได้จริงในพื้นที่อื่นๆ หรือทุกพื้นที่หรือไม่



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- กรมอุตุนิยมวิทยา.ภัยแล้ง (Drought). (2560) . สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2562,จาก
<https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=71>.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สถานการณ์ภัยแล้ง. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2562, จาก
<https://www.moac.go.th/news-preview-401991791083>
- การใช้ excel ทดสอบความกระจายแบบปกติของข้อมูล 1 (How do you test data normality). (2558). สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2562, จาก/2012/06/excel-1-how-do-you-test-data-normality.html
- จิรภัทร อัครจินตจิตร์. (2551).ดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสม กรณีศึกษาลุ่มน้ำยม.วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- คู่มือปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกรเหมืองแร่. (2561). สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2562, จาก http://mining.eng.cmu.ac.th/site/wpcontent/uploads/2018/10/GIS4MN_ch6.pdf
- พัฒนา วิจิตรพงษ์สกุล. (2559).การวิเคราะห์ความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังด้วยดัชนีน้ำฝนมาตรฐาน และดัชนีความแห้งแห้งทางอุตุนิยมวิทยา. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, หน้า 127-128.
- รายงานวิเคราะห์สถานการณ์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง1. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562, จาก <http://osthailand.nic.go.th>
- รายงานวิเคราะห์สถานการณ์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง2. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562, จาก <http://osthailand.nic.go.th>
- สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง. (2556). สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, <http://osthailand.nic.go.th>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554).โครงการการพัฒนาข้อมูลสถิติและสารสนเทศ ระดับพื้นที่ 76 จังหวัด/18กลุ่มจังหวัด สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562, จาก <http://osthailand.nic.go.th>
- ศูนย์อุทกวิทยาภาคเหนือตอนล่าง. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2562, จาก <http://hydro2.com>
- ศูนย์อำนวยการบรรเทาภัย. (2562). ภัยแล้ง 2551 – 2562 สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562, จาก <http://122.155.1.141/cmsdetail.directing6.191>
- สำนักวิชาการ.2558. การแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 15มกราคม2562, จาก <http://library2.parliament.go.th>.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร(องค์การมหาชน). บันทึกเหตุการณ์ภัยแล้งปี. สืบค้นเมื่อ12 มกราคม 2562, จาก <http://www.thaiwater.net>

- สุบรร ผลกะสิ.(2016). ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนดาวเทียมกับฝนสถานีในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน. สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 25562, หน้า 51-16.
- ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี. (2557). โครงการการประเมินน้ำหลากจากปริมาณฝนจากเรดาร์และฝนจาก TRMM. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2562.
- ศศิธร เพียนเลิศ. (2557). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลและ ข้อมูลอุตุวิทยมวิทยา บริเวณลุ่มน้ำเชิญ. หน้า 72.
- อภิษฐา ยอดยิ่ง. (2559). การเปรียบเทียบปริมาณฝนรายวันระหว่างผลิตภัณฑ์น้ำฝนจากข้อมูล ดาวเทียมกับข้อมูลฝนภาคพื้นดินพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2562.
- Chow, Vt. (ed) . (1964). *Handbook of Applied Hydrology*, New York: McGraw-Hill,
- Earthdata, (2019). TRMM 3B42 V.7.สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2562, จาก https://giovanni.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=TmAvMp&starttime=2008-12-31T00:00:00Z&endtime=2010-05-31T23:59:59Z&data=TRMM_3B42_Daily_7_Precipitation.
- GAMMA.DIST (ฟังก์ชัน GAMMA.DIST). (2019). สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2562, จาก <https://support.office.com/th-th/article/gamma-dist>
- Gibbs, W.J. and J.V. Maher. (1967). *Rainfall Deciles as Drought Indicators*. Bureau of Meteorology Bulletin NO.48, Commonwealth of Australia, Melbourne.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

การทดสอบดัชนีภัยแล้งด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียมTRMM ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง
 Assessment of drought indices using TRMM satellite rain product
 in the Lower North

ธัญญารัตน์ สีต้อ^{1*}, อุไรรัตน์ อุ่นเมือง¹, ศศิธร ฉัตรสุตารัตน์¹, กมลฉัตร ศรีจะตะ²,
 อภิษฐา ยอดยิ่ง², นภาพร สอนงบุญ³, จรัสดาว คงเมือง¹, นัฐพล มหาวิค¹

¹ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

บทคัดย่อ

ภัยแล้งส่งผลกระทบต่อประชาชนชาวไทยเป็นประจำทุกปี การนำดัชนีชี้วัดภัยแล้งมาประยุกต์ใช้จะสามารถลดผลกระทบที่รุนแรงได้ อย่างไรก็ตามการประเมินความถูกต้องของดัชนีภัยแล้งเป็นขั้นตอนแรกที่ต้องศึกษาก่อนนำไปใช้จริง ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาความถูกต้องของดัชนีชี้วัดภัยแล้งในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝนประมาณค่าจากดาวเทียม Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) 3B42 V.7 โดยเลือกดัชนีภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไปจำนวน 4 ดัชนีคือ ดัชนี Average ดัชนี Decile Range ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) และดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) จากข้อมูลฝนที่สกัดได้ในแต่ละสถานีตรวจวัดฝนได้นำมาผ่านการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการ Inverse Distance Weighted (IDW) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ ปี พ.ศ. 2552, 2553, 2557, และ 2559 ผลที่ได้พบว่าเมื่อพิจารณาร้อยละของความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งกับข้อมูลรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพบว่า ดัชนี SPI ให้ค่าความถูกต้องที่สูงกว่าดัชนีอื่น

คำสำคัญ : ภัยแล้ง , ดัชนีภัยแล้ง , Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), TRMM 3B42 V.7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Abstract

Drought severely affects the Thai people every year. The application of drought indicators can reduce severe impacts. However, the accuracy assessment of the drought index is the first step to be studied before turn it into practical task. Therefore, the objective of this research is to study the accuracy of drought indices in the lower northern region of Thailand by using satellite rain estimates product, tropical rainfall measurement or TRMM 3B42 Version7. By subjectively selecting four commonly used drought indices which are average, Decile range, Standardize Precipitation Index (SPI) and Generalized Monsoon Index (GMI). TRMM product was extracted corresponding to

rain gauge position of Thai Meteorological Department (TMD). Then, Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method was applied to obtain spatial data of those indices. The results show that SPI is more accurate than other indices when compare with drought report from department of disaster prevention and mitigation.

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งส่งผลกระทบต่อประชาชนและวิถีชีวิตของประชาชนไทยอย่างมาก โดยที่ประเทศไทยประสบกับปัญหาความแห้งแล้งเป็นประจำทุกปี โดยพบว่าความรุนแรงของภัยแล้งในแต่ละพื้นที่มีระดับที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ภัยแล้งมักเกิดจากการที่ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภัยแล้งในประเทศไทยคือ ฝนแล้ง คือ สภาวะที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ส่วนฝนทิ้งช่วงคือ สภาวะที่มีปริมาณฝนไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรหรือไม่มีฝนตกติดต่อกันเกิน 15 วันในช่วงฤดูฝน สำหรับสาเหตุอื่นๆที่ทำให้เกิดภัยแล้ง คือ การกระจายตัวของฝนไม่ทั่วถึง ไม่มีแหล่งเก็บน้ำเพียงพอในพื้นที่ (จิรภัทร อัครจินตจิตร, 2551)[1] โดยความแห้งแล้งนั้นแบ่งออกเป็น 1) ด้านอุตุวิทยาสภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝนเลยในช่วงเวลาหนึ่ง 2) ด้านการเกษตรสภาวะการขาดแคลนน้ำของพืช 3) ด้านอุทกวิทยา สภาวะที่ระดับน้ำผิวดินและใต้ดินลดลง หรือน้ำในแม่น้ำลำคลองลดลง 4) ด้านเศรษฐศาสตร์ สภาวะการขาดแคลนน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจในภูมิภาค (กรมอุตุวิทยา, 2560) [2]

การวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งเป็นสิ่งสำคัญซึ่งสามารถนำไปวางแผนป้องกันเพื่อลดผลกระทบและลดความเสียหายต่อประชาชน ดัชนีความแห้งแล้ง (drought index) คือตัวบ่งชี้ความแห้งแล้งของพื้นที่ ที่ใช้แทนค่าของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแห้งแล้งของ (กรมอุตุวิทยา, 2560) ซึ่งในประเทศไทย มีการศึกษาดัชนีที่ใช้วัดภัยแล้งหลากหลายรูปแบบแต่ก็ยังไม่มิดัชนีใดที่สามารถชี้วัดภัยแล้งได้อย่างถูกต้องและครอบคลุมในเชิงพื้นที่และเวลาที่จะสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ทุกสถานการณ์ สำหรับดัชนีภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไปได้ถูกเลือกเพื่อนำมาใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ดัชนี Average ดัชนี Decile Range ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) (จิรภัทร อัครจินตจิตร, 2551)[3]

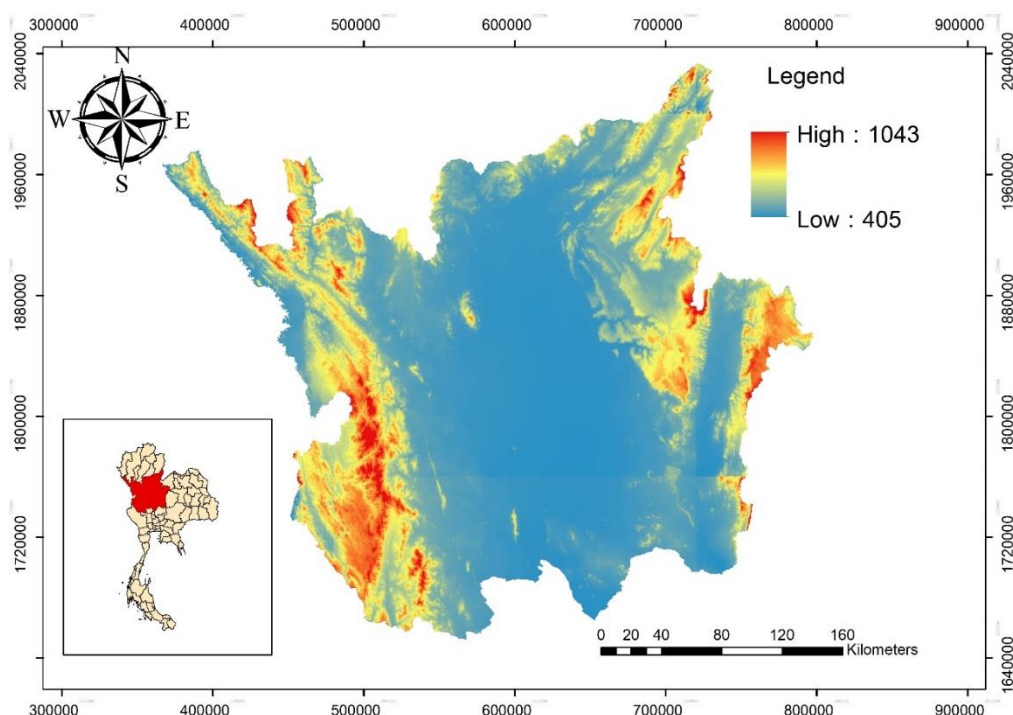
การศึกษารุ่นนี้เพื่อเปรียบเทียบดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ดาวเทียม TRMM การวัดปริมาณน้ำฝนแบบเขตร้อนซึ่งออกแบบมาเพื่อตรวจสอบและศึกษาปริมาณฝนในเขตร้อน ผลิตภัณฑ์น้ำฝน TRMM3B42 V.7. ข้อมูลประเภทเรดาร์ที่มีความละเอียด ขนาด $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ ที่ได้มาจากข้อมูลดาวเทียม TRMM การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์:

- 1) เพื่อทดสอบดัชนีภัยแล้งที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

2) เพื่อประเมินพื้นที่แห้งแล้งในภาคเหนือตอนล่าง โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากฐานข้อมูลดาวเทียม TRMM

พื้นที่ศึกษา

การศึกษาคความถูกต้องของดัชนีชี้วัดภัยแล้งในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ประกอบไปด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ สุโขทัย ตาก นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร และอุทัยธานี มีพื้นที่ทั้งหมด 83,792.034 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 52,370,021.25 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งตอนบนของพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบลูกฟูก (rolling plains) ได้แก่ พื้นที่ในบริเวณตอนกลางของจังหวัดพิษณุโลก อุตรดิตถ์ สุโขทัย และตาก พื้นที่ตอนล่างของภาคเป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำสายสำคัญไหลผ่านได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน ซึ่งไหลรวมมาบรรจบกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร และอุทัยธานี (สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง, 2556)[4] ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

อุปกรณ์วิธีการศึกษา

1. การเตรียมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งใช้ความถูกต้องของดัชนีชี้วัดภัยแล้งโดยเตรียมข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 แหล่งข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 1 ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับที่	ข้อมูล/อุปกรณ์	ประเภท	แหล่งที่มา/ข้อมูล
1	ผลิตภัณฑ์ TRMM3B42 V.7 0.25° x 0.25°	Raster	http://trmm.gsfc.nasa.gov/3b42.html ASA
2	สถานีน้ำฝน	Vector	กรมอุตุนิยมวิทยา
3	ขอบเขตของมูลจังหวัด	Vector	ขอบเขตการปกครอง
4	ข้อมูลรายงานภัยแล้ง	Excel	กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
5	ArcGIS	software	โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
6	Excel	software	โปรแกรม Microsoft office Version 2016
7	คอมพิวเตอร์โน้ตบุค	software	Lenovo K4450, Intel CORE i5

1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม TRMM ดาวเทียมโพลดภาพถ่ายจากดาวเทียม TRMM เป็น TRMM 3B42V.7 ซึ่งเป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนแบบรายวัน ที่มีความละเอียดขนาด 0.25° x 0.25° ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ภาพถ่ายของปี พ.ศ.2552, 2553, 2557, 2559

1.2.2 ข้อมูลพิกัดสถานีวัดน้ำฝน รวบรวมข้อมูลพิกัดสถานีวัดน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา ในเขตพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง โดยแต่ละสถานีวัดน้ำฝนนั้นจะประกอบด้วย รหัสสถานี ชื่อสถานี ละติจูด ลองจิจูดและชื่อจังหวัด

1.2.3 ดัชนีภัยแล้งเลือกดัชนีภัยแล้งมา 4 วิธี ได้แก่

(1) ดัชนี Average

เป็นการใช้วิธีการเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic-mean Method) หาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน (Chow, 1964)[5]

All rights reserved

$$R_k = \sum_{i=1}^J R_{i,k}$$

R_k คือปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ของปีที่ k

$R_{i,k}$ คือปริมาณน้ำฝนรายเดือน ในเดือนที่ i ของปีที่ k

i คือ เดือนเริ่มต้นที่พิจารณา

J คือ เดือนสุดท้ายที่พิจารณา

สมการที่ 1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนปีที่ศึกษา

$$\bar{R}_n = \frac{\sum_{i=1}^j R_{i,k}}{n}$$

\bar{R}_n คือปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล เฉลี่ย ในช่วง n ปี ($n \geq 30$ ปี)

i คือ ปีเริ่มต้นที่พิจารณา

j คือ ปีสุดท้ายที่พิจารณา

สมการที่ 2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน 30 ปี

(2) ดัชนี Decile Range หรือ Rainfall Decile

วิธีการแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนออกเป็น 10 ช่วงเท่าๆ กัน ช่วงละ 10% (Decile) ของผลรวมของการแจกแจงความถี่สะสม (Cumulated Frequency Distribution) (Gibbs and Maher, 1967) [6]

จากสูตร

$$Z_{ij,n} = \frac{A_{ij,n} - \mu_{ij,n}}{\sigma_{ij,n}}$$

จัดรูปสมการได้เป็น

$$Z_{ij,n} = \mu_{ij,n} + \sigma_{ij,n} Z_{ij,n}$$

โดยที่ $X_{ij,n}$ คือ ปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

$\mu_{ij,n}$ คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

$\sigma_{ij,n}$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

$Z_{ij,n}$ คือ Quantile ของ Normal Distribution ของปริมาณน้ำฝนรายปีหรือรายฤดูกาล ในช่วง n ปี

i คือ เดือนเริ่มต้นที่พิจารณา

j คือ เดือนสุดท้ายที่พิจารณา

n คือ จำนวนปีข้อมูล

สมการที่ 3 การคำนวณ Decile Range

(3) ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI)

ดัชนีปริมาณน้ำฝนมาตรฐาน เป็นดัชนีที่พัฒนาขึ้นเพื่อกำหนดและเฝ้าดูสถานะแห้งแล้งโดยปริมาณน้ำฝน โดยการสะท้อนถึงความแห้งแล้งจากการขาดฝนที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้งในแต่ละเวลาที่ต่างไปจากปกติ(ศศิสิธร เพ็ญเลิศ ,2561) [7]

$$SPI = \frac{X_{ij} - X_{im}}{\sigma}$$

X_{ij} คือผลการวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถานี i ณ เดือน j (มิลลิเมตร)
 X_{im} คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนช่วงปีที่ศึกษาของปีที่ศึกษาของสถานี (มิลลิเมตร)
 σ คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สมการที่ 4 การคำนวณน้ำฝนเพื่อวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของภัยแล้ง

(4) ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI)

เป็นค่าดัชนีความแห้งแล้งทางด้านการเกษตร ที่แสดงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่พืชที่กำลังเจริญเติบโต ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดแคลนความชื้น โดยพิจารณาจากปริมาณฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน

$$GMI = 0.125 P6 + 0.125 P7 + 0.5 P8 + 0.25 P9$$

$$\text{สิ้นเดือนมิถุนายน GMI6} = 0.125 P6$$

$$\text{สิ้นเดือนกรกฎาคม GMI7} = 0.125 P7$$

$$\text{สิ้นเดือนสิงหาคม GMI8} = 0.5 P8$$

$$\text{สิ้นเดือนกันยายน GMI9} = 0.25 P9$$

$$GMI_{pct} = (r \times 100) / (n + 1)$$

GMI_{pct} : percentile rank ของ GMI

r: ลำดับที่ของค่าข้อมูลดิบ GMI ของปีนั้น ๆ

n: จำนวนปีของข้อมูลของแต่ละสถานี

$r \leq n$ และ $GMI_{pct} < 100$

สมการที่ 5 ดัชนีสมรสทั่วไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 แปลงผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM 3B42 V.7

แปลงไฟล์นามสกุลจากการดาวน์โหลดเพื่อใช้ในการสกัดค่าน้ำฝน ใช้โปรแกรม โดยเครื่องมือ Multidimension Tools เพื่อแปลงไฟล์ภาพจากนามสกุล .nc ให้เป็นนามสกุล .tif

2.2 นำเข้าตำแหน่งพิกัดสถานีวัดน้ำฝน

2.3 คำนวณภัยแล้งด้วยดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนี

2.4 เปรียบเทียบความถูกต้องของดัชนีภัยแล้งเชิงพื้นที่กับรายงานภัยแล้ง ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย (ปก)

2.5 วิเคราะห์การกระจายของดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งตามพื้นที่

ในการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งด้วยวิธีต่างๆ แล้วนั้น จะได้ค่าดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งของสถานีวัดน้ำฝน และรายงานภัยแล้ง ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นข้อมูลสถิติออกมาในเชิงบรรยาย ในการวิจัยนี้ต้องการเปรียบเทียบข้อมูลเหล่านี้ในเชิงพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมทางสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หรือโปรแกรม ArcGIS ในการแสดงผลในเชิงพื้นที่ โดยใช้เครื่องมือ Inverse Distance Weighted (IDW) เปลี่ยนของข้อมูลสถิติให้อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่

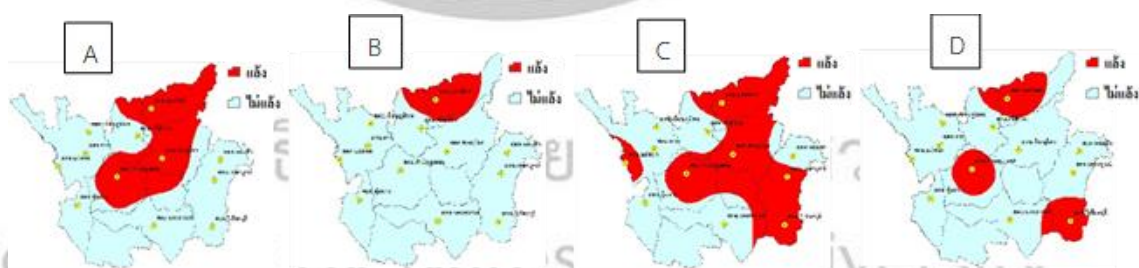
ผลการศึกษา

1. การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งแบบต่างๆกับรายงานภัยแล้ง

1.1 วิธี Average

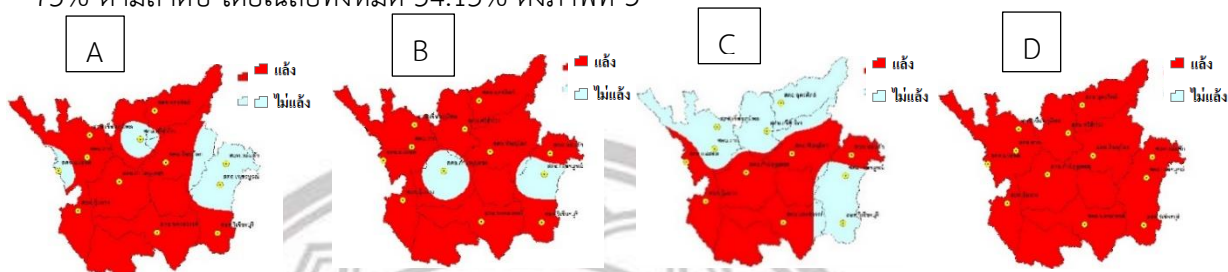
1.1.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559

มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 16.6%, 8.3%, 33.3% และ 16.6% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 18.7% ดังภาพที่ 2



ภาพ 2 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average ข้อมูลรายปีเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A)ปี2552, (B)ปี2553, (C)ปี2557 และ(D)ปี2559

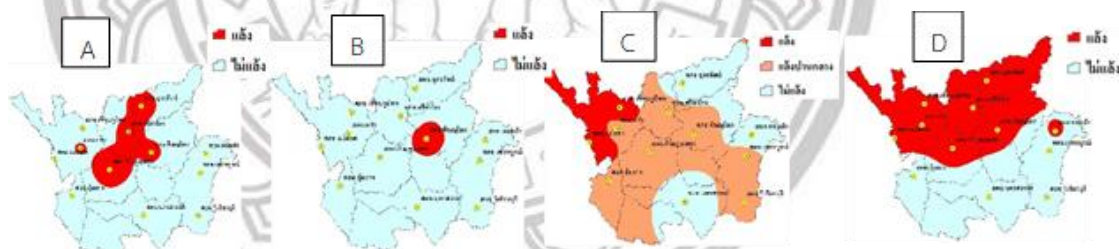
1.1.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลตั้งแต่เดือนพ.ย.-เม.ษ. ในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 50%, 58.3%, 33.3% และ 75% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 54.15% ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Average ข้อมูลรายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A) ปี 2552, (B) ปี 2553, (C) ปี 2557 และ (D) ปี 2559

1.2 วิธี Decile Range หรือ Rainfall Decile

1.2.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 33.3%, 8.3%, 58% และ 33.3% ตามลำดับโดยเฉลี่ยทั้งหมด 33.3% ดังภาพที่ 4



ภาพ 4 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี Decile Range ข้อมูลรายปีเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A) ปี 2552, (B) ปี 2553, (C) ปี 2557 และ (D) ปี 2559

1.2.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลตั้งแต่เดือนพ.ย.-เม.ษ. ในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่กับข้อมูลรายงานภัยแล้ง 25%, 8.3%, 58.3%, และ 33.3% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 31.24% ดังภาพที่ 5



จากการคำนวณดัชนี Decile Range ข้อมูลรายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A) ปี 2552, (B) ปี 2553, (C) ปี 2557 และ (D) ปี 2559

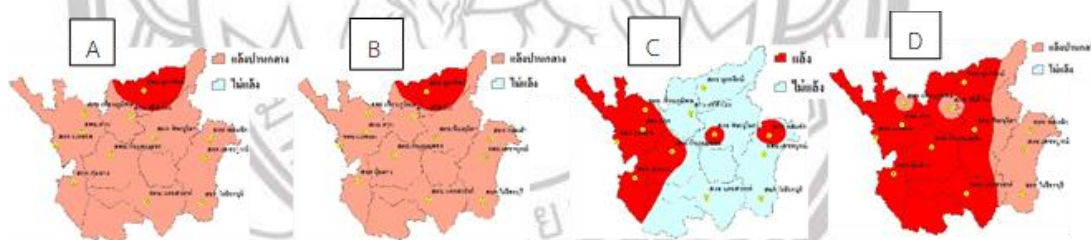
1.3 วิธี Standardize Precipitation Index (SPI)

1.3.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ในปีในปีพ.ศ.2552, 2553, 2557 และ2559 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 58.3%, 33.3%, 33.3%, และ 41.6% โดยเฉลี่ยทั้งหมด 41.63% ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี SPI ข้อมูลรายปีเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A)ปี2552, (B)ปี2553, (C)ปี2557 และ(D)ปี2559

1.3.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลตั้งแต่เดือนพ.ย.-เม.ษ. ในปีพ.ศ.2552, 2553, 2557 และ2559 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 83.3%, 75%, 33.3%, และ 66.6% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 64.55% ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี SPI ข้อมูลรายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A)ปี2552, (B)ปี2553, (C)ปี2557 และ(D)ปี2559

1.4 วิธี Generalized Monsoon Index (GMI)

1.4.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลช่วงเดือนมิถุนายนถึง เดือนเมษายน ในปีในปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ2559มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง 0%, 0%, 83.3%, และ 0% โดยเฉลี่ยทั้งหมด 20.83% ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนที่ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณดัชนี GMI ข้อมูลรายฤดูกาลเปรียบเทียบกับความสอดคล้องรายงานภัยแล้ง (A)ปี2552, (B)ปี2553, (C)ปี2557 และ(D)ปี2559

สรุปผลการศึกษา

จากการทดสอบภัยแล้งด้วยดัชนีบอกชี้ภัยแล้งทั้ง 4 ดัชนีแล้วด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี และรายฤดูกาลต่างๆ พบว่า ช่วง 4 ปีที่ทำการประเมินภัยแล้ง คือปี พ.ศ.2552, 2553, 2557 และ 2559 นั้น ดัชนีชี้ภัยแล้ง ที่ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่สกัดได้จากผลิตภัณฑ์ฝนดาวเทียม TRMM 3B42 V.7 นำมาคำนวณผลที่ได้พบว่า ดัชนี Average ให้ผลถูกต้องในช่วงเดือน พ.ย.-เม.ษ. ดัชนี Decile Range ให้ผลถูกต้องในช่วงรายปี ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) ให้ผลถูกต้องในช่วงเดือน พ.ย.-เม.ษ. ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) ให้ผลถูกต้องในช่วงเดือน มิ.ย.-ก.ย. เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้ง ดัชนี Average มีความสอดคล้อง 1 ปี ทั้งรายปีและรายฤดูกาล คือปี2553 83.3%และปี2559 75% ตามลำดับ ดัชนี Decile Range มีความสอดคล้อง 1 ปี ทั้งรายปีและรายฤดูกาล คือปี2557 58.3% และปี2557 58.3% ตามลำดับ ดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความสอดคล้อง 2 ปี คือปี2552 58.3% และปี2555 41.6% ของรายปี และปี2552 83.3% และปี2553 75% ของรายฤดูกาล ดัชนี Generalized Monsoon Index (GMI) มีความสอดคล้อง 1 ปี รายฤดูกาล คือปี2557 83.3% เมื่อพิจารณาแล้วดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) ให้ผลถูกต้องและสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งมากกว่าดัชนีอื่น ดังนั้นดัชนี Standardize Precipitation Index (SPI) มีความถูกต้องมากที่สุดในการทดสอบภัยแล้ง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ National Aeronautics and Space Administration (NASA) ที่ให้ความอนุเคราะห์บริการข้อมูลผลิตภัณฑ์น้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียม TRMM ผ่านทาง Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC) และขอขอบพระคุณข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา อีกทั้งกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยที่อนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรภัทร อัครจินตจิตร์. (2551).ดัชนีภัยแล้งที่เหมาะสม กรณีศึกษาลุ่มน้ำยม.วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- [2] กรมอุตุนิยมวิทยา.ภัยแล้ง (Drought). (2560) . สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2562,จาก <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=71>.
- [3] สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง. (2556).สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, <http://osthailand.nic.go.th/>
- [4] Chow, Vt. (ed.), Handbook of Applied Hydrology, New York: McGraw-Hill, 1964.
- [5] Gibbs, W.J. and J.V. Maher, 1967. Rainfall Deciles as Drought Indicators. Bureau of Meteorology Bulletin NO.48, Commonwealth of Australia, Melbourne.
- [6] ศศิธร เพ็ญเลิศ. (2557). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลและข้อมูลอุตุนิยมวิทยา บริเวณลุ่มน้ำเชิญ. หน้า 72.



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล รัญญารัตน์ สีดี
 วัน เดือน ปี เกิด 26 กรกฎาคม 2541
 ที่อยู่ปัจจุบัน 254 ม.1 ตำบลน้ำหนาว อำเภอ้ำหนาว
 จังหวัดเพชรบูรณ์ 67260



ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.84
 พ.ศ. 2553-2558 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนน้ำหนาววิทยาคม
 ตำบลน้ำหนาว อำเภอ้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ เกรดเฉลี่ย 3.47
 พ.ศ. 2547-2552 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านห้วยหญ้าไคร้อ ตำบลน้ำหนาว
 อำเภอ้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ Cambridge English Placement Test Preparation (หลักสูตรระยะสั้น) ประจำเดือนพฤษภาคม 2562 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
- 2) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ Fundamentals of writing (หลักสูตรระยะสั้น) ประจำเดือนกรกฎาคม 2562 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
- 3) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ Reading for Examinations (หลักสูตรระยะสั้น) ประจำเดือนกรกฎาคม 2562 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
- 4) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการหัวข้อ การทำแผนที่ภูมิประเทศ วันที่ 23 กันยายน 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ประวัติผู้วิจัย (ต่อ)

5) เข้าร่วมอบรม Drone ideas (gistnext) หัวข้อ Conventional Survey VS Drone Survey วันที่ 12 มีนาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

6) เข้าร่วมอบรม Let's become OSM Contributor (i-bitz company limited) หัวข้อ OpenStreetMap by JOSM และ Vector Tiled by TileserverGL วันที่ 12 เมษายน 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

7) เป็นผู้ช่วยอบรมเรดาร์ตรวจอากาศ ของ ผศ.ดร.นัฐพล มหาวิค วันที่ 5-9 สิงหาคม 2562 ณ กรมอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร

8) เข้าร่วมอบรมการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลเรดาร์ในการวิเคราะห์สภาพอากาศ วันที่ 11 กรกฎาคม 2562 ณ ห้องเมนคอนเฟอร์เร้นท์ อาคาร CITCOM มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

9) เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการในรายวิชา Research Methodology in Geography (104411) ในหัวข้อ Remote sensing tutorial in ArcMap ของ ผศ.ดร.นัฐพล มหาวิค ประจำปีการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 วันที่ 18 และ 20 กันยายน 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

รางวัลที่ได้รับ

1) เกียรติบัตรนิสิตที่มีพัฒนาการเรียนดี ประจำปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ภูมิศาสตร์ วันที่ 13 กันยายน 2561 ณ อาคารขวัญเมือง มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

2) เกียรติบัตรนิสิตที่มีพัฒนาการเรียนดี ประจำปีการศึกษา 2561 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ภูมิศาสตร์ วันที่ 25 กรกฎาคม 2561 ณ อาคารขวัญเมือง มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved